● REALIZZAZIONI PRATICHE ● DATA SHEET ● RADIANTISTICA ● COMPUTER HARDWARE ●

Fare ELETTRONICA

N°144 GIUGNO 1997 - ANNO 13 - L. 7.000 - Frs. 7,00 *In collaborazione con* ELECTRONIQUE PRATIQUE

UPS DA 200 W

SENSORE DI UMIDITÀ E DI LIVELLO

PREAMPLIFICATORE CON ALC

SONDA TERMICA A QUATTRO CANALI

Spedizione in abbonamento postale con.ma 26 art. 2 legge 549/95 - Milano In caso di mancata consegna restituire all'editore che si impegna a pagare la relativa tassa presso il CMP di Roserio - Milano

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
GROUP UMI BUSINESS INFORMATION EUROPE

Per il controllo e l'automazione industriale ampia scelta tra le centinaia di schede del BUS industriale abaco®

MP-100
Programmatore
a **Basso Costo**
per EPROM, EEPROM, FLASH, µP fam. 51, GAL.

GPC® 153 **GPC® 183** **GPC® 323** **GPC® 553**

GPC® xx3 la famosa **Serie 3** di controllori, a **Basso Costo**, con il più alto rapporto Prestazione/Prezzo. Nella **Serie 3** sono disponibili le più diffuse CPU come la fam. 51, il veloce Dallas 320; i 16 bits come il 251 Intel od il Philips 51XA, il poliedrico 552; il Motorola 68HC11 o gli Zilog Z180 e 84C15. La dotazione hardware di bordo comprende I/O digitali, A/D converter, Contatori, E², RTC e RAM tamponata con batteria al Litio, 2 linee Seriali, Watch-Dog, unica alimentazione a 5Vdc, ecc. Massima espandibilità delle risorse tramite **Abaco® I/O BUS.** Ingombro contenuto in 100x148 mm con possibilità di contenitore per barra DIN. Vasta disponibilità di Tools Software come Assembler, Monitor Debugger, BASIC, Compilatore C, PASCAL, FORTH, ecc.

QTP 24
Quick Terminal Panel 24 tasti
Pannello operatore a **Basso Costo** con 3 diversi tipi di Display. 16 LED, Buzzer, Tasche di personalizzazione, Seriale in RS232, RS422, RS485 o Current-Loop; alimentatore incorporato, ecc. Opzione per lettori di Carte Magnetiche e Relè di consenso. Facilissimo da usare in ogni ambiente.

XP51-DEMO
Modulo per la sperimentazione del 2051 Atmel. Viene fornito con schemi elettrici e programmi di esempio in C. Funziona a batteria.
Lit. 198.000+IVA

XP51-OEM
Micro Modulo applicativo per µP 2051 della Atmel. Solo 53x55 mm. Completo di RS232, RS 485, E², schemi elettrici ed esempi in C.
Lit. 129.000+IVA

QTP G26
Quick Terminal Panel LCD Grafico
Pannello operatore con display LCD retroilluminato a LED. Alfanumerico 30 caratteri per 16 righe; Grafica da 240 x 128 pixels. 2 linee seriali. Tasche di personalizzazione per tasti, LED e nome del pannello; 26 tasti e 16 LED; Buzzer; alimentatore incorporato.

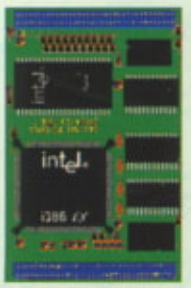
LCD-KPD
Mini terminale video con LCD 16x2, 12 tasti, E² e linea RS232. Usa il 2051 Atmel. Viene fornito con schemi elettrici e sorgente in C del programma.
Lit. 299.000+IVA

C Compiler HTC
Potentissimo compilatore C, ANSI/ISO standard. Floatting point e funzioni matematiche; pacchetto completo di assembler, linker, ed altri tools; gestione completa degli interrupt; Remote debugger simbolico per un facile debugging del vostro hardware. Disponibile per: fam. 8051; Z80, Z180, 64180 e derivati; 68HC11, 6801, 6301; 6805, 68HC05, 6305; 8086, 80188, 80186, 80286 ecc.; fam. 68K; 8096, 80C196; H8/300; 6809, 6309.

MA-012
Modulo CPU
80C552 da 5x7 cm
32K RAM con batteria esterna; 32K EPROM; BUS di espansione; 22/30 I/O TTL; linea seriale; 8 A/D da 10 bits; 2 PWM; I²C BUS; Counter, Timer ecc.
Lit.220.000+IVA

Adattatore per GAL

CMX-RTX
Real-Time Multi-Tasking Operating System
Potente tools per Microcalcolatori o per Microprocessori. Viene fornito anche il codice sorgente. Abbinabile ai più diffusi compilatori C. Non ci sono Royaltes sul codice embedded. Disponibile per una vastissima serie di processori ad 8, 16 o 32 bits.



Embedded i386 PC
Più piccolo di una carta di credito: solo 52x80mm, 386EX 25MHz, BIOS, 512K FLASH, 1MB DRAM, parallel I/O, 2 porte seriali, Watchdog-Timer, ecc. basso assorbimento (5Vdc 500mA) e **Basso Costo**.

Low-Cost Software Tools
Vasta disponibilità di Tools, a basso costo, per lo Sviluppo Software per i µP della fam. 68HC08, 6809, 68HC11, 68HC16, 8080, 8085, 8086, 8096, Z8, Z80, 8051, ecc. Sono disponibili Assemblatori, Compilatori C, Monitor Debugger, Simulatori, Disassemblatori, ecc. Richiedete Documentazione.

CD Vol 1 Il solo CD dedicato ai **microcontrollori**. Centinaia di listati di programmi, pinout, utility, descrizione dei chips per i più popolari µP quali 8051, 8952, 80553, PIC, 68K, 68HC11, H8, Z8, ecc.
Lit.120.000+IVA

S4 Programmatore
Portatile di EPROM, FLASH, GAL, EEPROM e MONOCHIPS
Programma fino alle 16Mbits. Fornito con Pod per RAM-ROM Emulator. Alimentatore da rete o tramite accumulatori incorporati. Comando locale tramite tastiera e display oppure tramite collegamento in RS232 ad un personal.

ATMEL Micro-Pro
La completa soluzione, a **Basso Costo**, per la programmazione dei µP della fam. 51 compresi i modelli FLASH della Atmel. Disponibile anche in abbinamento ad un tools **C51 Compiler**, a **Bassissimo Costo**, comprensivo dei **µP FLASH** e del Data-Book della Atmel.

DESIGN-51
EMULATORE µP fam. 51 Very Low-Cost
Sistema di sviluppo Entry-Level a Basso Costo per i µP della serie 8051. Comprende In-Circuit Emulator, Cross-Assembler, Disassembler, Symbolic Debugger.

40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6
Tel. 051-892052 (4 linee r.a.) - Fax 051 - 893661
E mail: grifo@pt.tizeta.it Visitate le nostre pagine Web al sito: http:// www.grifo.it

grifo®
ITALIAN TECHNOLOGY

GPC® abaco® grifo® sono marchi registrati della grifo®

G.P.E.® TECNOLOGIA KIT

TOP PROJECT 1997 *

Partecipare al nostro concorso è facile:
inviaci un Tuo progetto originale, utile e pratico, potrai vincere :

- **1° classificato: Oscilloscopio doppia traccia da 20MHz**
- **2° classificato: Protel Advanced Schematic 3 Software per schemi elettronici (**)**
- **3° classificato: Televisore b/n 5"½ con radio AM/FM**
- **4° classificato: Tester elettronico digitale**
- **e tanti altri premi fino al 20° classificato**

(**) Offerto da Protel Technology srl Agrate Brianza (MI) Tel. 039 6057662

Leggi le norme del concorso:

- sul catalogo N°1/97
- sulla rivista **radiokit elettronica**
- sulla *BBS* G.P.E. kit

* *In collaborazione con la rivista* ***radiokit elettronica***

Novità del mese:

MK3165TX/RX Telecomando 3 canali a raggi infrarossi. MK3165TX L. 27.200
MK3165RX L. 57.500

MK2720 Scrambler audio L. 94.800

Richiedi IL CATALOGO G.P.E. kit N°1 '97 CON OLTRE 500 KIT

Collegati alla BBs teledata e scopri i nuovi servizi tra cui la linea diretta con i tecnici G.P.E., i nuovi menu articoli e schemi, ecc.

Tel. 0544-501730 (18 ÷ 8)
Sabato e festivi 24 ore

Super offerta G.P.E. kit

Il libro *"La programmazione dei microcontrolloriPic"* scritto da Andrea Sbrana + dischetto con 35 programmi sorgente commentati in italiano + programmatore MK3160 con relativo dischetto per programmare i PIC16C84 tramite PC.

L. 138.000 (solo ordini per corrispondenza)

G.P.E. KIT VIA FAENTINA 175A 48100 FORNACE ZARATTINI (RA)
TEL. 0544 464059 FAX 0544 462742 BBS 0544 501730

AUTOMAZIONE OGGI
PC MAGAZINE
PCDEALER
elettronica OGGI
strumenti musicali
AMIGA MAGAZINE
imballaggio
progettare
PRINTED CIRCUIT EUROPE
TECNOLOGIE AMBIENTE UOMO
INQUINAMENTO
TRASPORTI INDUSTRIALI
E MOVIMENTAZIONE
imballaggio NEWS
EO NEWS
PC FLOPPY PC MAGAZINE
fluidotecnica
progettare
SISTEMI E RETI PER LE AZIENDE
network NEWS
RM OGGI
WATT
backstage

FARE ELETTRONICA

DIRETTORE RESPONSABILE Pierantonio Palerma
DIRETTORE TECNICO Angelo Cattaneo
REDAZIONE Marisa Chimini (*segreteria tel.* 02-66034247)
HANNO COLLABORATO *Per la redazione:* Luca Salà ditta Quality & Service, Mauro Pompetti, Elpidio Eugeni, Claudio Voci, Filippo Pipitone, Giampiero Filella
Per la grafica: DTP Studio, Fotostudio di A. Rognoni *(foto)*
Foto Coperta: Roberto Cappuccio
GRAFICI Marco Passoni (coordinamento)

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
GROUP UTVAJ BUSINESS INFORMATION EUROPE

PRESIDENTE Peter P. Tordoir
AMMINISTRATORE DELEGATO Pierantonio Palerma
PERIODICI E PUBBLICITÀ Peter Goldstein
PUBLISHER ASSISTANT Enzo Pavese
COORDINAMENTO OPERATIVO Antonio Parmendola

DIREZIONE - REDAZIONE Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel.: 02/660341 - Fax: 02/66034270
SEDE LEGALE Via Cornaggia, 10 - 20123 Milano

PUBBLICITA' Via Gorki, 69 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel.: 02/660341 - Fax: 02/66034238
GRAFICA Renata Lavizzari
LOMBARDIA: D. Mazzarelli Tel. 02/66034246 Fax 02/66034270
PIEMONTE/VALLE D'AOSTA: Rosario Romeo - Publikappa
Via Sagra S.Michele, 37 - 10139 Torino - Tel./Fax 011/723406 - cell. 0336/278344
CENTRO-SUD: Andrea Cesarano - ITALIA 3000
Via M. Schipa, 64 - 80122 Napoli - Tel. 081/7613000 - cell. 0338/478520
U.K.: The Huson European Media - James Clayson - Tel: +44/1784/469900
Fax +44/1784/469996
SCANDINAVIA: Andrew Karning & Associates - Pirjo Kallio - Tel: +46/8/4427059
Fax: +46/8/4427050
SWITZERLAND Agentur Iff - Bernard Kull - Tel: +41/52/6245821
Fax: +41/52/6253495
GERMANY and **AUSTRIA:** Mediaagentur - Adela Ploner - Tel: +49/8131/86668
Fax: +49/8131/80901
NETHERLANDS and **BELGIUM:** Insight Media René de Wit - Tel: +31/2153/12042
Fax: +31/2153/10572
USA: Global Media Representative, Inc. Barbara L. Gough - Tel. 001/415/3060880
Fax 001/415/3060890
TAIWAN: Prisco - Anita Chen - Tel: +886/2/7751756 - Fax: +886/2/7415110
PER LA FRANCIA: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19"
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc Tel.: 0033142003305
Fax 0033142418940

SEGRETERIA ABBONAMENTI 027611900
UFFICIO ABBONAMENTI
PARRINI & C. S.r.l. Servizio abbonamenti
Via Tucidide, 56/ bis/Torre 1
Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento

Tel: 02/76119009 "r. a.", Fax: 02/76119012. Una copia L. 7.000 (arretrati: L. 14.000; non vengono evase richieste di numeri arretrati antecedenti un anno dal numero in corso). Abbonamento annuo L. 80.000 estero L. 160.000. Spedizione in abbonamento postale/comma 26 art. 2 legge 549/95 - Milano. Per sottoscrizione abbonamenti utilizzare il c/c postale 18893206 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Casella Postale n° 68-20092 Cinisello Balsamo (MI)

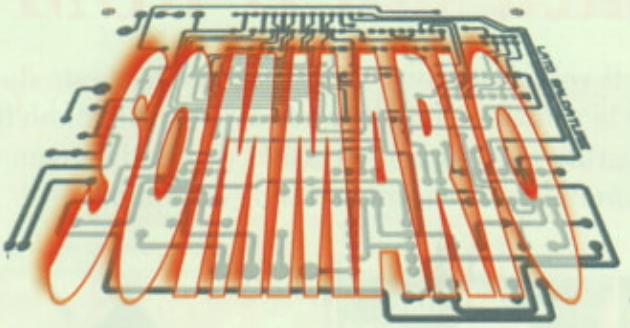
STAMPA: SATE - Zingonia - Verdellino (BG)
DISTRIBUZIONE: Parrini & C. S.r.l. piazza Colonna, 361 - 00187 Roma.
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa N. 4863 in data 22/04/1995.

Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale di Milano n.19 del 15/1/83
© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.
Il Gruppo Editoriale Jackson s.r.l. possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: EVERYDAY ELECTRONICS, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.
© Diritti d'autore: La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice. La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti: la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato. **Domande tecniche:** Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14.30 alle ore 16.30 al numero telefonico 02/66034287

CSST Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

ASSOCIATO A: A.N.E.S. ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA
CONFINDUSTRIA

La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young, secondo Regolamento CSST
Certificato CSST n. 618 del 12/10/94
Relativo al periodo Luglio '93/Giugno '94
Tiratura media 33.583 copie
INDIRIZZO INTERNET: www.vnu.jackson.it



● REALIZZAZIONI PRATICHE ● DATA SHEET ● RADIANTISTICA ● COMPUTER HARDWARE ●

Fare ELETTRONICA

ANNO 13 N. 144
GIUGNO '97

Realizzazione copertina: DTP Studio

ELETTRONICA GENERALE

UPS DA 200 W	12
GIROMATICO	26
SPECIALE EDUCATIVI: GLI AMPLIFICATORI	36
ALLARME A VENTO	58
SENSORE DI UMIDITÀ E DI LIVELLO	62
ENCODER DA RGB A COMPOSITO	84

HARDWARE

SONDA TERMICA A QUATTRO CANALI	68

DOMOTICA

SISTEMA PICK: L'INTERFACCIA TELEFONICA	74

MHz

FULL DUPLEX	46
LINEARE FM PER RADIOMICROFONI	47
RADIO WORKS	49
LA BOTTEGA DELLA RADIO	54
TRANSISTOR RF A LARGA BANDA	55
CALENDARIO FIERE	56

STRUMENTAZIONE

GENERATORE HT PER LABORATORIO	21

BASSA FREQUENZA

PREAMPLIFICATORE CON ALC	32

RUBRICHE

KIT SERVICE	7
LINEA DIRETTA CON ANGELO	8
IN VETRINA: 3 IN 1	91
AL MERCATO	93
NEWS	95
IL LISTINO KIT	97

ELENCO INSERZIONISTI

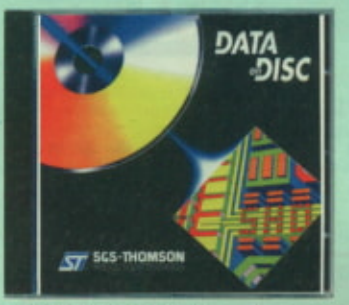
AART ..... pag. 20
Artek ..... pag. 67
CS Elettronica ..... pag. 11
D.P.M ..... pag. 81
Fiera di Cecina ..... pag. 31
Fiera di Novegro ..... pag. 90
Fiera di Roseto ..... pag. 53
Fiera di Trento ..... pag. 75
Futura ..... pag. 6-25
GPE kit .. .. pag. 3
Grifo ..... pag. II cop.
HSA ..... pag. 65
IBF ..... pag. 57
Q & S ..... pag. 44
Scuola Radio Elettra ..... pag. IV cop
Sicurlux ..... pag. 9
SVM... ..... pag. III cop.
Starlight ..... pag. 73
Universal Developers ..... pag. 35-89

Documentazione tecnica su CD-ROM

Preferite consultare migliaia di pagine raccolte in pesanti volumi oppure "sfogliare" un dischetto da pochi grammi? I data-book su CD-ROM rappresentano la soluzione migliore per avere sotto mano il grafico, le prestazioni, la pin-out o l'applicativo dell'integrato che più ci interessa. I prodotti vengono aggiornati ogni 6-12 mesi e le versioni da noi distribuite sono sempre le ultime disponibili.

Microchip (produzione completa). Lire 25.000

Linear Technology (produzione completa). Lire 25.000



SGS-THOMSON (produzione completa). Lire 25.000

National (doppio CD, tutta la produzione). Lire 34.000

ITT (produzione completa). Lire 25.000

Analog Device (produzione completa). Lire 25.000

Sony (produzione completa). Lire 25.000

Cypress (produzione completa). Lire 25.000

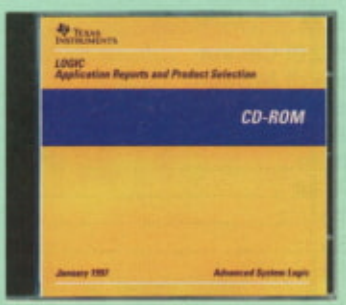
IDT (produzione completa). Lire 25.000

Maxim (produzione completa). Lire 25.000

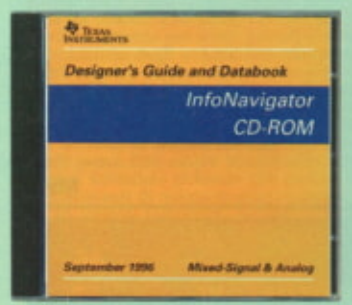
Xilinx (produzione completa). Lire 25.000

Siemens (produzione completa). Lire 25.000

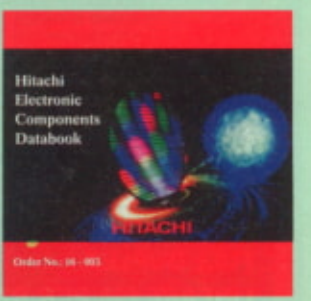
Philips (componenti passivi). Lire 25.000



Texas Instruments (solo componenti logici). Lire 12.000



Texas Instruments (solo componenti analogici). Lire 12.000



Hitachi (produzione completa). Lire 25.000

Numerose altre Case stanno trasferendo la documentazione tecnica dei propri prodotti su CD-ROM: per avere una panoramica aggiornata sui CD disponibili contatta il nostro ufficio commerciale. Vendita diretta e per corrispondenza. Per ricevere i CD che ti interessano maggiormente scrivi o telefona a:

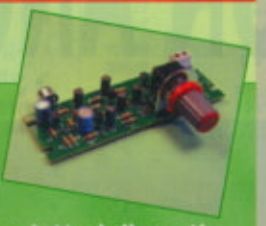
FUTURA ELETTRONICA Viale Kennedy 96, 20027 RESCALDINA (MI) tel 0331/576139 fax 0331/578200

KIT SERVICE

UPS DA 200 W

Uninterrupted Power Supply è una particolare apparecchiatura in grado di subentrare in sostituzione della rete fornendo alimentazione al carico senza che questo venga scompensato. La potenza massima è di 200 W, più che sufficiente per numerose applicazioni.

a pagina **12**



PREAMPLIFICATORE CON ALC

Si tratta di un semplice preamplificatore a semiconduttori discreti, che provvede al controllo automatico di guadagno. L'assenza di chip assicura un'ottima relezione al rumore.

a pagina **32**

SPECIALE EDUCATIVI: GLI AMPLIFICATORI

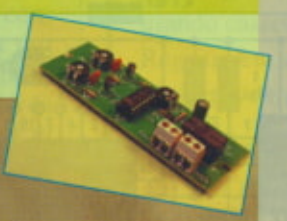
In questa parte si tratta l'applicazione fondamentale dei transistor. Come circuito applicativo, viene proposto un piccolo amplificatore finale in bassa frequenza.

a pagina **36**

ALLARME A VENTO

Un circuito particolare per una applicazione altrettanto particolare. Il circuito, che reagisce alla presenza di vento attivando un allarme, è dotato anche di una uscita analogica.

a pagina **58**



SENSORE DI UMIDITÀ E DI LIVELLO

Dotato di tre sonde e impiegabile in numerosi modi, questo versatile sensore è in grado di rilevare livelli di liquido minimo e massimo nonché la presenza di umidità.

a pagina **62**

EDITORIALE

Al superamento dei dodici anni di vita, Fare Elettronica si trova in clima di cambiamento. Voglio, innanzitutto, smentire alcune voci infondate che davano la nostra rivista addirittura in chiusura; non solo la testata prosegue nella pubblicazione sia in edicola che sottoforma di abbonamenti, ma si aprono nuovi orizzonti e quindi nuovi obbiettivi da perseguire. La vera novità è che Fare Elettronica si stacca dal Gruppo Editoriale Jackson per proseguire il suo cammino presso altra Casa Editrice. All'interno dello staff redazionale, nulla cambia in quanto i collaboratori ed il personale che da sempre hanno contribuito positivamente al successo della rivista, rimarranno gli stessi e così dicasi dei contenuti che verranno di volta in volta migliorati e aggiornati come sempre è stato fatto. Sarò sempre io a guidare la testata, per cui prego chi volesse contattarmi via lettera o telefonicamente (stiamo allestendo anche il sito Internet), di farlo all'indirizzo della nuova sede che è:

DTP Studio
via Matteotti, 8
28043 Bellinzago N.se (NO)
Tel/fax: 0321/927287

A proposito dell'aggiornamento dei contenuti, si sta lavorando in modo da proseguire la serie degli Educativi con la trattazione dei "micro" e quindi passare dall'elettronica analogica (l'argomento del mese in corso è l'ultimo della serie) a quella digitale che verrà trattata partendo dalle nozioni basilari. Questa nuova serie di Educativi prenderà il via presumibilmente dal prossimo settembre. Per adesso non perdetevi il prossimo numero doppio di luglio/agosto "tutto tempestato", come direbbe un noto showman, di circuiti da realizzare!

Angelo Cattaneo

PHONE STOP

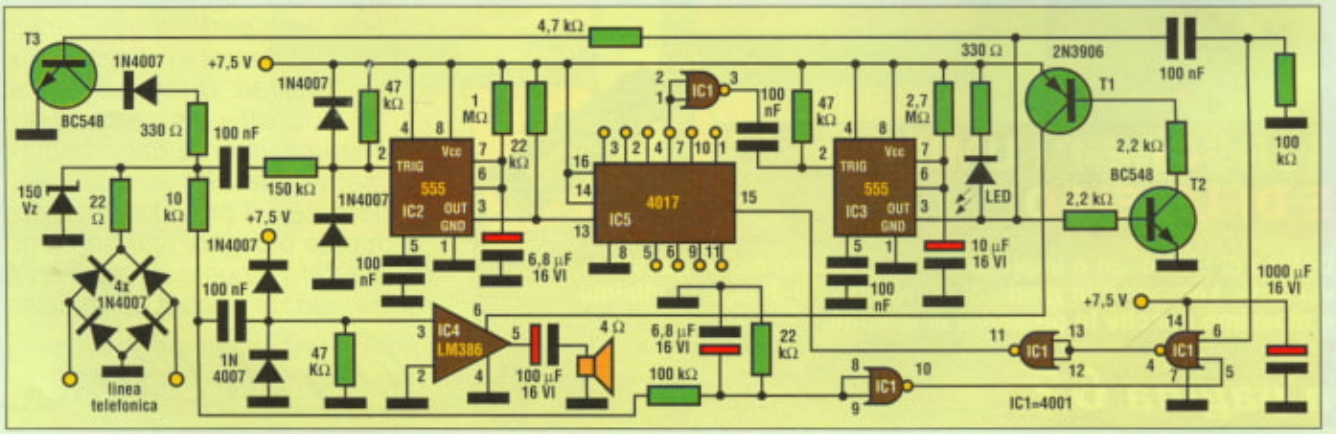
LINEA DIRETTA CON ANGELO

Qualche tempo fa mi venne tra le mani lo schema di un circuito che permetteva di discernere le telefonate in arrivo per poter rispondere solo a quelle ritenute importanti ed ignorando le altre. Pensando che un tale arnese non fosse di nessuna utilità, lo gettai e puntualmente vengo a richiederne lo schema in quanto mi sono ricreduto circa i suoi vantaggi.

F. Rossi - Roma

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza.Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili telefonando, comunque, esclusivamente nel pomeriggio del lunedì (dalle 14,30 alle 17,00) e mai in giorni diversi.

Vorrei innanzitutto ricordare che per poter connettere qualsiasi apparecchiatura alla linea Telecom è necessario fare regolare richiesta presso la stessa Società. Per venire al circuito, ve ne sono di varie specie che potrebbero risolvere il caso specifico, quello che vorrei sottoporre all'attenzione di chi ha eseguito la richiesta e di chi sta leggendo è piuttosto complesso, ma sicuramente curioso. Si tratta di un circuito da allacciare alla propria linea telefonica che interviene dopo un certo numero di squilli (semplicemente programmabile) e lascia la comunicazione silenziosa; dopo una trentina di secondi, se non si alza la cornetta, l'interlocutore (dire interlocutore è forse un po' azzardato!) viene scollegato automaticamente. Se invece il chiamante è una persona amica alla quale è stato confidato il trucco, questa non dovrà fare altro che parlare nel microfono e declamarsi oppure battere sul tastierino DTMF una serie di numeri che facciano capire, in base ad accordi preventivi, chi sta chiamando. Il circuito, infatti, permette di ascoltare, attraverso un altoparlante, cosa avviene in linea durante l'intervallo di tempo che dura 30 s durante il quale chi sta all'altro capo della linea non sente nulla. Se la chiamata interessa, sarà sufficiente alzare la cornetta e rispondere, viceversa trascorsa la temporizzazione, la linea cadrà in ogni caso. Il circuito elettrico, riportato in **Figura 1**, comprende due timer, un contatore decadico, un amplificatore, qualche porta e pochi altri componenti. Il primo timer (IC2) di tipo 555, è montato in configurazione monostabile ed assicura alla sua uscita un segnale regolare quadrato i cui impulsi corrispondono ai ring telefonici in arrivo. Tale segnale viene inviato all'ingresso del contatore IC5 il quale conta gli squilli partendo da zero fino al numero impostato attraverso il ponticello stabilito tra una porta di IC1 ed uno dei suoi ingressi, col criterio che segue: pin 2 = 1 ring, pin 4 = 2 ring, pin 7 = 3 ring, pin 10 = 4 ring, pin 1 = 5 ring, pin 5 = 6 ring, pin 6 = 7 ring, pin 9 = 8 ring, pin 11 = 9 ring. La porta di IC1 collegata al pin 15 provvede al reset iniziale per poter far parti-



▼ *Figura 1. Schema del phone stop.*

re da zero il conteggio. Non appena il numero di ring raggiunge quello impostato dal jumper (nel caso dello schema 3 ring), l'uscita della porta IC1 va bassa e il relativo impulso d'uscita, differenziato dal condensatore da 100 nF, va a settare il secondo 555, IC3, anch'esso montato come monostabile con un tempo di attività di 30 s. Durante questo intervallo, la base di T3 va alta e il transistor entra in conduzione, bloccando i ring e ammutolendo (per l'interlocutore) la linea. Trascorsi i 30 s, il pin 3 di IC3 torna a zero facendo illuminare il LED e provocando la caduta della linea a meno che non si sia provveduto ad alzare, nel frattempo, la cornetta. Durante i 30 s d'intervallo, il potenziale positivo del pin 3 di IC3 manda in conduzione la coppia di transistor T2 e T3 i quali forniscono alimentazione all'amplificatore audio IC4 il quale amplifica il segnale di linea permettendone l'ascolto in altoparlante. Le due porte rimanenti di IC1 assicurano il reset di IC5 non appena il circuito ha terminato il suo ciclo di lavoro. La tensione di lavoro è di 7,5 V, valore raggiungibile per mezzo di cinque pile oppure per mezzo di un alimentatore wall-cube regolato a tale valore. È possibile alimentare il tutto anche per mezzo di una comune batteria quadra da 9 V ritoccando leggermente, se necessario, i valori di temporizzazione dei due monostabili. La realizzazione del circuito può essere eseguita sia su una basetta millefori, sia su regolare c.s.

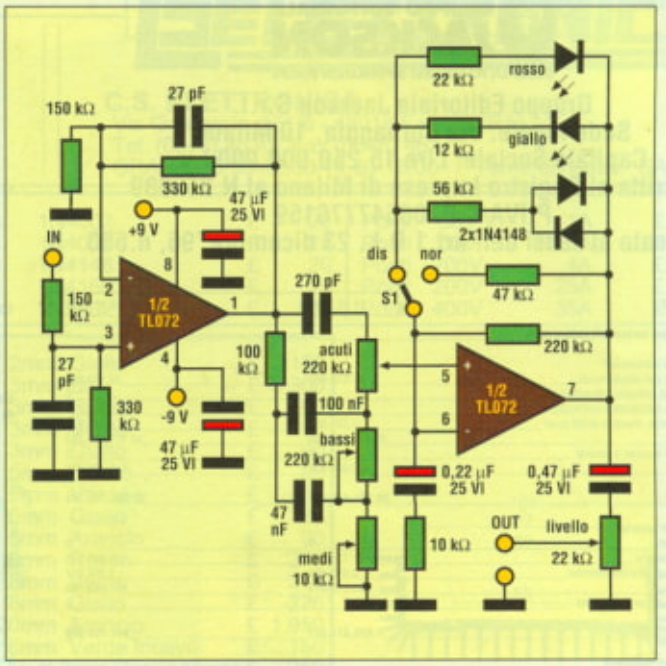
LINEA DIRETTA CON ANGELO

FRONT END PER CHITARRA

Da tempo appassionato di chitarra classica, ho deciso di estendere il mio hobby preferito anche a quella elettrica, ma per non fare un salto troppo oneroso avrei deciso di dotare il mio hi-fi di un preamplificatore (magari con regolazioni tono e distorsore) che lo adattasse all'uscita della chitarra elettrica.

M. Francia - Campobasso

Tra i diversi schemi presenti in archivio, quello riportato in **Figura 2** è sicuramente quello più completo anche se richiede una tensione di alimentazione duale, comunque ricavabile facilmente da due pile da 9 V collegate in serie. Il segnale fornito dallo strumento, viene inviato all'ingresso non invertente del primo operazionale a basso rumore messo a disposizione dal TL072 che ne contiene due. Amplificato a dovere, e limitato in banda passante (circa 12 kHz) dal condensatore di reazione da 27 pP, il segnale viene posto ai capi del regolatore di toni formato dai tre potenziometri, dagli altrettanti condensatori ad essi collegati e dal resistore da 100 kΩ i quali formano una cella di Baxandall. Il segnale risultante raggiunge l'ingresso non invertente del secondo operazionale contenuto nel TL072 da cui viene ulteriormente amplificato e messo in uscita da C7 ai capi del regolatore di livello da 22 kΩ. L'effetto di distorsione viene introdotto commutando S1 il quale, se settato su "dis", immette in circuito la rete di reazione formata dai resistori da 12-22-56 kΩ, dai due diodi 1N4148 e dai due LED. La dissimmetria procurata dai primi due resistori, assicura un effetto di distorsione progressivo.



▲ ***Figura 2. Circuito elettrico del preampli per chitarra elettrica.***

SICURLUX

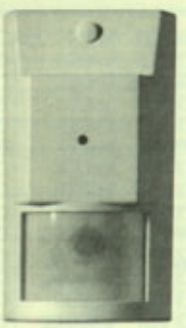
INGROSSO E DETTAGLIO

ANTIFURTI ELETTRONICI - SISTEMI DI ILLUMINAZIONE
AUTOMAZIONE - TV/CC - MATERIALE ELETTRICO E TELEFONICO

Via Prà, 124 R - 125 R - CAP. 16157 - GENOVA PRÀ
Tel. 010/6984524 - Fax 010/6984558

NOVITÀ

Videoriproduttore modificato, in grado di funzionare automaticamente insieme al sensore qui di fianco. Con poca spesa potrete eseguire videoregistrazioni di TV/CC, usando cassette video normali. Registrerete solo in presenza di effettivo movimento.



DISPONIBILI NUOVE TELECAMERE, MONITOR, E DIVISORI DI QUADRO A PREZZI INTERESSANTI

Per informazioni telefonateci o richiedete il catalogo generale inviando L. 4.000 in francobolli

Bilancio al 31 Dicembre 1996

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

GROUP LINK BUSINESS INFORMATION EUROPE

Gruppo Editoriale Jackson S.r.l.
Sede legale: Via Cornaggia, 10 Milano
Capitale Sociale: Lire 15.250.000.000 i.v.
Iscritta al Registro Imprese di Milano al N.265389
P.IVA/C.F. 08547770159
Pubblicato ai sensi dell'art.1 D.L. 23 dicembre '96, n.650

STATO PATRIMONIALE

	31.12.1996	31.12.1995
ATTIVO		
A) Crediti verso soci per versamenti ancora dovuti	0	0
B) Immobilizzazioni:		
I - Immobilizzazioni immateriali:		
1) costi di impianto e di ampliamento	32.610.560	58.162.568
2) costi di ricerca, di sviluppo e di pubblicità	0	0
3) diritti di brevetto industriale e dell'ingegno	0	0
4) concessioni, licenze, marchi e diritti simili	1.331.954	1.775.930
5) avviamento	28.819.497.546	32.421.934.746
6) immobilizzazioni in corso e acconti	0	0
7) altre	309.005.426	576.892.467
Totale	**29.162.445.486**	**33.058.765.711**
II - Immobilizzazioni materiali:		
1) terreni e fabbricati	0	0
2) impianti e macchinario	197.734.232	137.999.575
3) attrezzature industriali e commerciali	2.913.393	2.804.977
4) altri beni	825.229.912	801.048.508
5) immobilizzazioni in corso e acconti	0	0
Totale	**1.025.877.537**	**941.853.060**
III - Immobilizzazioni finanziarie:		
1) partecipazioni in:		
a) imprese controllate	0	0
b) imprese collegate	0	0
c) altre imprese	0	0
2) crediti:		
a) verso imprese controllate	0	0
b) verso imprese collegate	0	0
c) verso controllanti	0	0
d) verso altri	18.668.276	27.847.577
3) altri titoli	0	0
4) azioni proprie	0	0
Totale	**18.668.276**	**27.847.577**
Totale immobilizzazioni (B)	**30.206.991.299**	**34.028.466.348**
C) Attivo circolante:		
I - Rimanenze:		
1) materie prime, sussidiarie e di consumo	1.937.397.000	2.553.747.000
2) prodotti in corso di lavorazione e semilavorati	0	0
3) lavori in corso su ordinazione	0	0
4) prodotti finiti e merci	0	0
5) acconti		
Totale	**1.937.397.000**	**2.553.747.000**
II - Crediti:		
1) verso clienti	14.895.931.088	16.367.378.109
2) verso imprese controllate	0	0
3) verso imprese collegate	0	0
4) verso controllanti		0
5) verso altri	11.076.898.152	13.717.801.447
Totale	**25.972.829.240**	**30.085.179.556**
III - Attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni:		
1) partecipazioni in imprese controllate	0	0
2) partecipazioni in imprese collegate	0	0
3) altre partecipazioni	0	0
4) azioni proprie	0	0
5) altri titoli	0	0
Totale	**0**	**0**
IV - Disponibilità liquide:		
1) depositi bancari e postali	301.658.604	312.595.223
2) assegni	0	2.392.430
3) denaro e valori in cassa	7.035.230	4.889.326
Totale	**308.693.834**	**319.876.979**
Totale attivo circolante (C)	**28.218.920.074**	**32.958.803.535**
D) Ratei e risconti		
1) ratei	0	44.082.260
2) risconti	274.193.421	317.852.988
Totale ratei e risconti (D)	**274.193.421**	**361.935.248**
Totale attivo (A+B+C+D)	**58.700.104.794**	**67.349.205.131**

STATO PATRIMONIALE

	31.12.1996	31.12.1995
PASSIVO		
A) Patrimonio netto:		
I - Capitale	15.250.000.000	15.250.000.000
II - Riserva da sovrapprezzo azioni	0	0
III - Riserve di rivalutazione	0	0
IV - Riserva legale	550.000.000	2.081.397
V - Riserva per azioni proprie in portafoglio	0	0
VI - Riserve statutarie	0	0
VII - Altre riserve:		
versamento soci conto copertura perdita	9.225.103.033	9.225.103.033
VIII - Utili portati a nuovo	10.207.000.192	39.546.550
IX - Utile (perdita) dell'esercizio	(9.304.264.095)	10.715.372.245
Totale Patrimonio Netto (A)	**25.927.839.130**	**35.232.103.225**
B) Fondi per rischi ed oneri:		
1) per trattamento di quiescenza ed obblighi simili	0	0
2) per imposte	0	39.117.000
3) altri	1.500.000.000	17.848.536
Totale Fondi per rischi ed oneri (B)	**1.500.000.000**	**59.965.536**
C) Trattamento di fine rapporto di lavoro subordinato	3.280.120.080	2.773.618.748
D) Debiti:		
1) obbligazioni	0	0
2) obbligazioni convertibili	0	0
3) debiti verso banche	6.822.336.224	4.689.011.525
4) debiti verso altri finanziatori	5.136.522.114	10.090.849.315
5) acconti	0	0
6) debiti verso fornitori	6.750.072.847	5.804.244.622
7) debiti rappresentati da titoli di credito	0	0
8) debiti verso imprese controllate	0	0
9) debiti verso imprese collegate	0	0
10) debiti verso controllanti	0	0
11) debiti tributari	451.618.094	363.293.265
12) debiti verso istituti di previdenza e sicurezza sociale	436.854.321	418.236.237
13) altri debiti	5.380.786.556	6.756.583.869
Totale Debiti (D)	**26.978.170.156**	**28.112.228.833**
E) Ratei e risconti		
1) ratei	101.036.899	0
2) risconti	912.938.529	1.174.288.789
Totale Ratei e Risconti (E)	**1.013.975.428**	**1.174.288.789**
Totale passivo (A+B+C+D+E)	**58.700.104.794**	**67.349.205.131**
CONTI D'ORDINE		
Impegni per leasing	113.699.711	125.850.186
Garanzie ricevute	319.619.835	332.915.865
Totale	**433.319.546**	**458.766.060**

CONTO ECONOMICO

A) Valore della produzione:		
1) ricavi delle vendite e delle prestazioni	33.160.567.398	31.982.364.782
2) variazioni delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti	(316.350.000)	1.424.099.000
3) variazioni dei lavori in corso su ordinazione	0	0
4) incrementi di immobilizzazioni per lavori interni	0	0
5) altri ricavi e proventi	1.640.572.360	1.309.228.650
Totale valore della produzione (A)	**34.484.789.758**	**34.715.692.432**
B) Costi della produzione:		
6) per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci	3.290.449.617	5.195.036.939
7) per servizi	21.198.953.058	19.856.273.295
8) per godimento di beni di terzi	1.156.982.286	906.956.653
9) per il personale:		
a) salari e stipendi	6.032.972.032	5.793.730.924
b) oneri sociali	2.119.996.119	2.013.647.123
c) trattamento di fine rapporto	660.218.166	383.152.832
d) trattamento di quiescenza e simili	0	0
e) altri costi	220.796.480	200.217.088
10) ammortamenti e svalutazioni:		
a) ammortamento delle immobilizzazioni immateriali	3.896.320.224	3.896.320.205
b) ammortamento delle immobilizzazioni materiali	212.090.524	94.099.953
c) altre svalutazioni delle immobilizzazioni	0	0
d) svalutazione dei crediti e delle disponibilità liquide	905.173.572	55.000.000
11) variazioni delle rimanenze di materie prime, sussidiarie di consumo e merci	0	
12) accantonamenti per rischi	1.500.000.000	0
13) altri accantonamenti	300.000.000	0
14) oneri diversi di gestione	276.163.067	296.916.678
Totale costi della produzione (B)	**41.770.085.145**	**38.691.311.690**
Differenza tra valore e costo della produzione (A-B)	**(7.285.275.387)**	**(3.975.619.258)**
C) Proventi e oneri finanziari:		
15) proventi da partecipazioni	0	22.526.563.000
16) altri proventi finanziari:		
a) da crediti iscritti nelle immobilizzazioni:		
a1) verso controllate	0	0
a2) verso collegate	0	0
a3) verso controllanti	0	0
a4) verso altri	135.461.549	59.049.144
b) da titoli iscritti nelle immobilizzazioni che non costituiscono partecipazioni	0	0
c) da titoli iscritti nell'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	0	0
d) proventi diversi dai precedenti:		
d1) da imprese controllate	0	0
d1) da imprese collegate	0	0
d1) da imprese controllanti	0	0
d1) da altri	0	0
17) interessi e altri oneri finanziari:		
a1) verso controllate	0	989.274.511
a2) verso collegate	0	0
a3) verso controllanti	0	0
a4) verso altri	1.794.789.541	1.197.448.067
Totale proventi ed oneri finanziari (15+16-17)	**(1.659.327.992)**	**20.398.689.566**
D) Rettifiche di valore di attività finanziarie:		
18) rivalutazioni:		
a) di partecipazioni	0	0
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	0	0
c) di titoli iscritti all'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	0	0
19) svalutazioni:		
a) di partecipazioni	0	0
b) di immobilizzazioni finanziarie che non costituiscono partecipazioni	0	0
c) di titoli iscritti all'attivo circolante che non costituiscono partecipazioni	0	0
Totale delle rettifiche (18-19)	**0**	**0**
E) Proventi e oneri straordinari:		
20) proventi	1.068.637.395	1.398.375.528
21) oneri	1.428.298.112	7.106.273.591
Totale delle partite straordinarie (20-21)	**(359.660.716)**	**(5.707.898.063)**
Risultato prima delle imposte (A-B+/-C+/-D+/-E)	**(9.304.264.095)**	**10.715.372.245**
22) Imposte sul reddito dell'esercizio	0	0
23) Utile (perdita) dell'esercizio	(9.304.264.095)	10.715.372.245

PROSPETTO DI DETTAGLIO DELLE VOCI DEL BILANCIO DI ESERCIZIO AL 31.12.1996
art.1 L.23 DICEMBRE '96 n.650

RICAVI DELLE VENDITE E DELLE PRESTAZIONI		
- Ricavi della vendita copie	6.751.276.546	
di cui per abbonamento		1.596.446.037
- Ricavi della vendita per spazi pubblicitari	26.409.290.852	
COSTI PER SERVIZI		
- Lavorazioni presso terzi	6.296.903.159	
- Agenzie di informazione	8.866.667	

-Teniamo a precisare ai Sigg.Clienti che i prezzi si intendono I.V.A.(19%) esclusa, inoltre il prezzo è riferito ad un singolo pezzo ed è valido per il mese di pubblicazione della rivista.
-Informiamo che il materiale pronto a magazzino verrà spedito **entro 24ore.** -La spedizione è contrassegno tramite PP.TT. con pacco ordinario l'importo delle spese di spedizione è di £ 9.500, con pacco assicurato di £ 12.500.

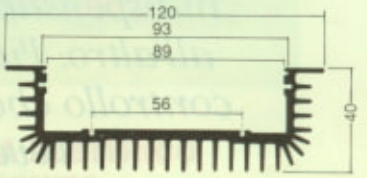
SELETTRONICA

C.S. ELETTRONICA
Via Granarolo, 151/5 - 48018 Faenza (RA)
Tel. (0546) 46307 Fax (0546) 46371
ORARIO: 8.00-12.30/14.30-18.00 / Turno di riposo: SABATO

78XX	£ 500	Aletta per TO220	£ 290	Diodo	1N4002	£ 20	Ponti	50V	1A	£ 250
79XX	£ 500	Aletta per TO3	£ 900	Diodo	1N4007	£ 25	Ponti	50V	1,5A	£ 280
78LXX	£ 350	CD ROM TEMIC	£ 19.500	Diodo	1N4148	£ 20	Ponti	200V	4A	£ 650
78MXX	£ 450	CD ROM National	£ 27.000	Diodo	1N4150	£ 25	Ponti	200V	25A	£ 1.900
79LXX	£ 350	CD ROM ST.	£ 13.900	Diodo	1N5402	£ 100	Ponti	400V	35A	£ 2.100

Vetronite monof. presensib. Positivo 160x100	£ 3.250
Vetronite monof. presensib. Positivo 230x160	£ 8.450
Vetronite monof. presensib. Positivo 300x160	£ 10.650
Vetronite monof. presen. Posit. 230x160 0,8Sp	£ 8.450
Vetronite monof. presensib. Positivo 300x200	£ 13.650
Vetronite monof. presensib. Positivo 160x100	£ 3.900
Vetronite millefori P=2,54 mono 160x100	£ 3.600
Vetronite millefori P=2,54 mono 220x100	£ 4.800
Vetronite millefori P=2,54 mono 300x100	£ 9.950
Basetta ramata bachelite monofaccia 160x100	£ 500
Penna per circuiti stampati	£ 5.500
Contenitore in plastica 98x163x60	£ 4.900
Contenitore in plastica 74x40x21	£ 620
Contenitore in plastica 121x73x61	£ 3.200
Contenitore in plastica 101x74x58	£ 2.250
Cont. tenuta stagna in met.pressofusa73x73x57	£ 9.000

Led 2mm Giallo	£ 180
Led 3mm Blu	£ 3.300
Led 3mm Rosso	£ 50
Led 3mm Verde	£ 75
Led 3mm Giallo	£ 90
Led 5mm Rosso	£ 50
Led 5mm Verde	£ 65
Led 5mm Giallo	£ 80
Led 5mm Arancio	£ 90
Led 8mm Rosso	£ 275
Led 8mm Verde	£ 275
Led 8mm Giallo	£ 275
Led 20mm Arancio	£ 1.950
Led 5mm Verde Incavo	£ 150
Led bicol.3mm Rosso-Verde	£ 250
Led 5mm Blù	£ 2.850



TRASFORMATORI DOPPIO SECONDARIO INGRESSO 220:

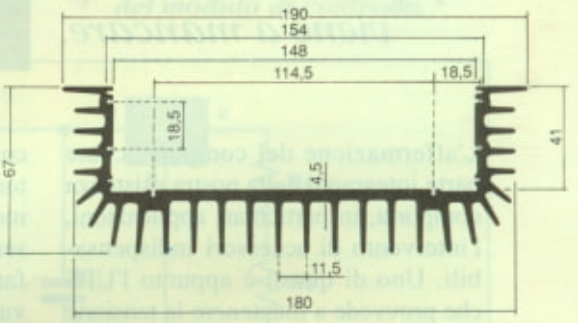
Potenze disponibili:

Second.disponibili :	15	25	30	40	60	100	150	200
4,5V+4,5V	●	●	●	●	O	O	O	O
6V+ 6V	●	●	●	●	●	O	O	O
7,5V+7,5V	●	●	●	●	●	O	O	O
9V+9V	●	●	●	●	●	●	O	O
12V+12V	●	●	●	●	●	●	●	●
15V+15V	●	●	●	●	●	●	●	●
18V+18V	●	●	●	●	●	●	●	●
24V+24V	●	●	●	●	●	●	●	●
30V+30V	O	O	O	O	O	●	●	●
36V+36V	O	O	O	O	O	O	●	●

15VA	£ 8.000
25VA	£ 10.000
30VA	£ 11.500
40VA	£ 13.000
60VA	£ 18.000
100VA	£ 23.000
150VA	£ 33.500
200VA	£ 39.000

DISSIPATORI PER AMPLIFICATORI AUDIO ANODIZZATI NERI :

150mm	£ 5.500
200mm	£ 6.800
250mm	£ 8.200
200mm	£ 15.600
250mm	£ 19.100
300mm	£ 22.200
350mm	£ 25.400



BATTERIE PER MICROTAC:

Ni - Cd 700mA/h	£. 25.000
Ni - Mh 1300mA/h	£. 39.000
slimm Ni - Mh 600mA/h	£. 49.000
slimm Ni - Mh 900mA/h	£. 69.000

BATTERIE PER ERICSSON:

Ni - Cd 700mA/h	£. 29.000
Ni - Mh 1300mA/h	£. 47.000
slimm Ni - Cd 600mA/h	£. 68.000

Resist. 1W	£ 40
Resist. 2W	£ 50
Resist. 3W Filo	£ 180
Resist. 5W Filo	£ 190
Resist.10W Filo	£ 370

Confezioni da 100 pezzi un valore unico :

Resist. 1/4W	£ 8
Resist. 1/2W	£ 12

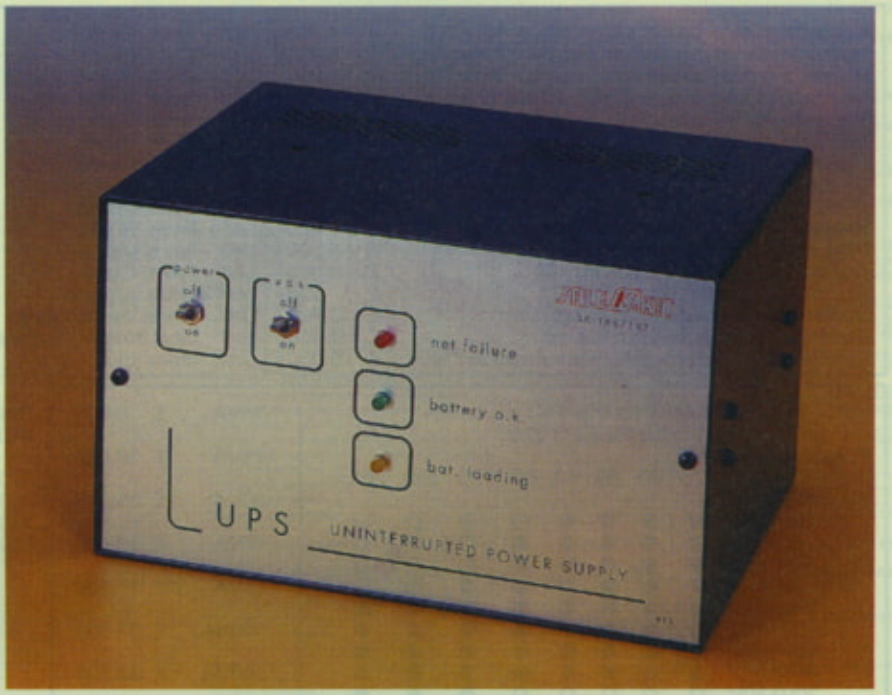
INTEGRATI:		SN74ACT00	£ 350	CA3104	£ 500	TL071	£ 450
2SJ162	£ 9.000	SN74AHCT01	£ 350	CA3140	£ 950	TL081	£ 450
2SK1058	£ 9.000	SN74LS02	£ 350	CA3161	£ 2.500	TL082	£ 550
PIC16C74/04	£ 18.800	SN74HCU04	£ 350	CA3162	£ 8.600	TL084	£ 650
PIC16C84/04	£ 11.000	SN7406	£ 500	CA3280	£ 900	TL7705	£ 800
PIC16C84SMD	£ 11.500	SN7407	£ 500	MJ802	£ 2.950	UA723	£ 350
PIC14000/JW	£ 39.900	SN74F08	£ 400	MJ4502	£ 2.950	UA741	£ 350
PIC16C74/JW	£ 39.000	SN74HC14	£ 350	MJ15022	£ 4.500	L296	£ 7.500
ICL7106CPL	£ 4.500	SN74S20	£ 400	MJ15023	£ 4.500	9368	£ 2.750
ICL7107CPL	£ 4.500	SN74HC21	£ 400	RAM2114	£ 2.500	L298	£ 5.700
ICL7109CPL	£ 7.000	SN74ALS27	£ 430	RAM6116	£ 2.500	ULN2002	£ 700
MK50395N	£ 12.500	SN74HC32	£ 350	RAM6264	£ 3.250	ULN2075	£ 2.950
SC22101CN	£ 2.850	SN74S38	£ 450	ST62E20	£ 39.500	ULN2082	£ 1.100
SN76600	£ 2.300	SN74HCT42	£ 450	ST62E25	£ 39.900	ULN2801	£ 1.150
STK0055N	£ 95.000	SN74H50	£ 550	ST62E65	£ 19.000	LF351	£ 650
TAA611B12	£ 3.000	SN74LS55	£ 400	ST62T08	£ 6.500	LM311	£ 300
TDA1020	£ 3.900	SN74HCT73	£ 450	ST62T10	£ 9.900	LM317T	£ 650
TDA1514	£ 7.000	SN74ACT74	£ 550	ST62T20	£ 10.500	LM317K	£ 4.500
TDA2003	£ 1.450	SN74HTC75	£ 450	ST62T25	£ 11.000	LM323K	£ 8.450
TDA2005M	£ 3.600	SN74ACT86	£ 550	ST62T60	£ 11.500	LM324	£ 300
TDA2005S	£ 3.500	SN74HCT86	£ 450	ST62T65	£ 13.200	LM337T	£ 1.200
TDA2030	£ 3.400	SN74LS90	£ 600	L4960	£ 4.500	LM339	£ 430
TDA7000	£ 2.950	SN74LS92	£ 400	L4963	£ 4.300	LM358	£ 320
UA78S40	£ 1.300	SN74C914	£ 700	L4970	£ 17.000	LM3900	£ 720
UPC2500H	£ 9.800	SN74C922	£ 8.500	L4975	£ 14.900	MC1488	£ 500
MM53200N	£ 4.400	SN74C925	£ 13.500	LM393	£ 300	MC1489	£ 500
LM12CLK	£ 49.500	SN74C926	£ 13.500	LM3914	£ 2.840	NE555	£ 300
DIAC DB3	£ 200	SN74C927	£ 14.900	LM3915	£ 4.100	OPO7	£ 900

COND.ELET.VERTICALI					
0,47mf	50V	£ 40	220mf	50V	£ 170
1mf	63V	£ 40	220mf	63V	£ 230
1mf	100V	£ 45	220mf	200V	£ 3.150
1mf	350V	£ 100	330mf	50V	£ 460
1mf	450V	£ 115	470mf	16V	£ 130
2,2mf	63V	£ 40	470mf	35V	£ 210
3,3mf	50V	£ 40	470mf	50V	£ 320
4,7mf	63V	£ 40	470mf	63V	£ 400
4,7mf	100V	£ 50	1000mf	16V	£ 210
4,7mf	350V	£ 230	1000mf	35V	£ 390
10mf	50V	£ 40	1000mf	50V	£ 650
10mf	385V	£ 360	1000mf	63V	£ 760
22mf	35V	£ 55	1000mf	100V	£ 3.600
22mf	63V	£ 65	2200mf	16V	£ 360
22mf	250V	£ 320	2200mf	25V	£ 480
33mf	250V	£ 700	2200mf	35V	£ 750
47mf	25V	£ 40	2200mf	63V	£ 1.650
47mf	50V	£ 100	3300mf	16V	£ 950
47mf	63V	£ 110	3300mf	35V	£ 1.150
68mf	35V	£ 110	3300mf	100V	£ 5.500
68mf	400V	£ 4.150	4700mf	25V	£ 890
100mf	25V	£ 70	4700mf	35V	£ 1.350
100mf	50V	£ 120	4700mf	50V	£ 2.950
100mf	63V	£ 160	4700mf	63V	£ 6.200
100mf	160V	£ 1.150	6800mf	40V	£ 6.850
100mf	400V	£ 2.800	10000mf	35V	£ 6.950
220mf	25V	£ 95	10000mf	100V	£ 21.950
			15000mf	10V	£ 1.950

UPS DA 200 W

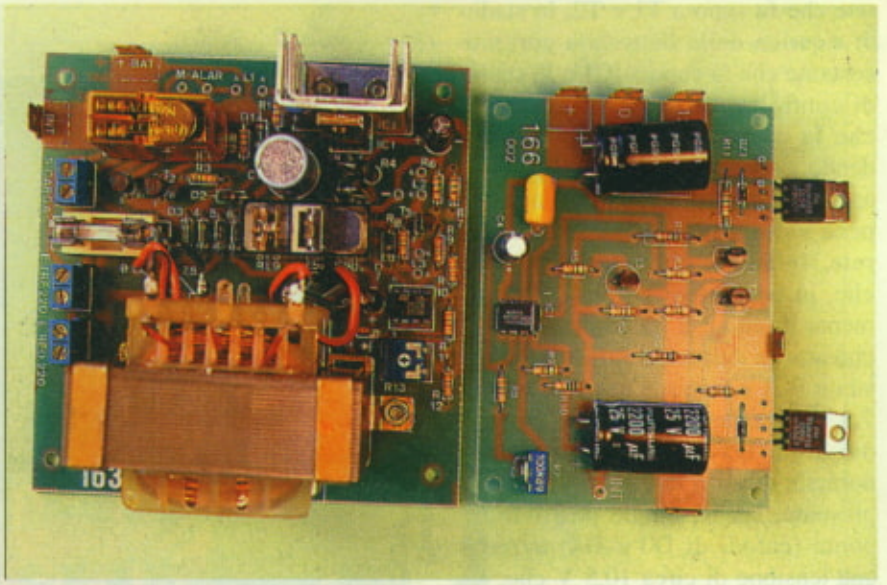
di A. CATTANEO

Il sistema è formato da due circuiti separati ma indispensabili uno all'altro: l'unità di controllo che rileva l'eventuale mancanza della tensione di rete e l'unità di potenza che provvede ad energizzare il carico quando la stessa rete viene a mancare.



L'affermazione del computer come parte integrante della nostra esistenza comporta, in particolari applicazioni, l'intervento di accessori indispensabili. Uno di questi è appunto l'UPS che provvede a mantenere la tensione di alimentazione di rete anche quando questa viene a mancare per un improvviso blackout. UPS è infatti l'acronimo di Uninterrupted Power Supply che sta a significare Alimentazione Ininterrotta. Questo tipo di apparecchiatura deriva da un circuito già conosciuto dalla gran parte degli appassionati di elettronica sotto il nome di "inverter" o "convertitore DC/AC", ebbene è sufficiente far lavorare un inverter in abbinamento ad un rilevatore veloce della mancanza di rete, per ottenere un sistema UPS. L'inverter, lo ricordiamo, altro non è che un generatore di tensione alternata a 220 V prodotta a partire dalla tensione continua fornita da una batteria. Il suo principio di funzionamento si basa su uno dei circuiti elettronici più classici, l'oscillatore; infatti la tensione da elevare per mezzo di un trasformatore deve essere alternata e la batteria non deve fare altro che alimentare con la dovuta potenza lo stesso oscillatore il cui segnale verrà poi inviato al primario di un trasformatore "in salita" o, se vogliamo, collegato al contrario (vale a dire che il segnale dell'oscillatore viene portato a quello che di solito è il secondario a bassa tensione per poter essere quindi prelevato ai capi dell'avvolgimento che di solito è considerato il primario ad alta tensione). La potenza in gioco è funzione dell'applicazione alla quale l'inverter è destinato e può andare da qualche decina di mW, come nel caso dei circuiti destinati all'elettrificazione dei recinti per bestiame, a parecchi kW come richiedono particolari impianti industriali e di sicurezza. Ricordiamo, tanto per fare un esempio, i gruppi di continuità impiegati negli ospedali i quali devono assicurare la presenza della tensione in qualsiasi momento, specialmente in particolari reparti come la sala operatoria ed il laboratorio. Alla stessa famiglia appartengono anche i convertitori DC/DC la cui sola diversità dai DC/AC è data dal fatto che la tensione alternata prelevata dal trasformatore viene successivamente raddrizzata e resa continua. A causa della sua limitata potenza, il nostro UPS non pretende di alimentare impianti ospedalieri o mainframe, ma è sufficiente per assicurare la continuità della tensione di rete ad un carico di 200 W per una durata di 15 minuti (quindi particolarmente indicato per piccole stazioni di computer, allarmi antifurto, sistemi di irrigazione e così via) : per ottenere questo risultato, è necessario alimentare il sistema con una batteria per auto ben carica da almeno 45 Ah. Trascorso questo tempo, se la tensione di rete non viene ripristinata dall'Enel, il sistema perde la sua efficacia, ma nel

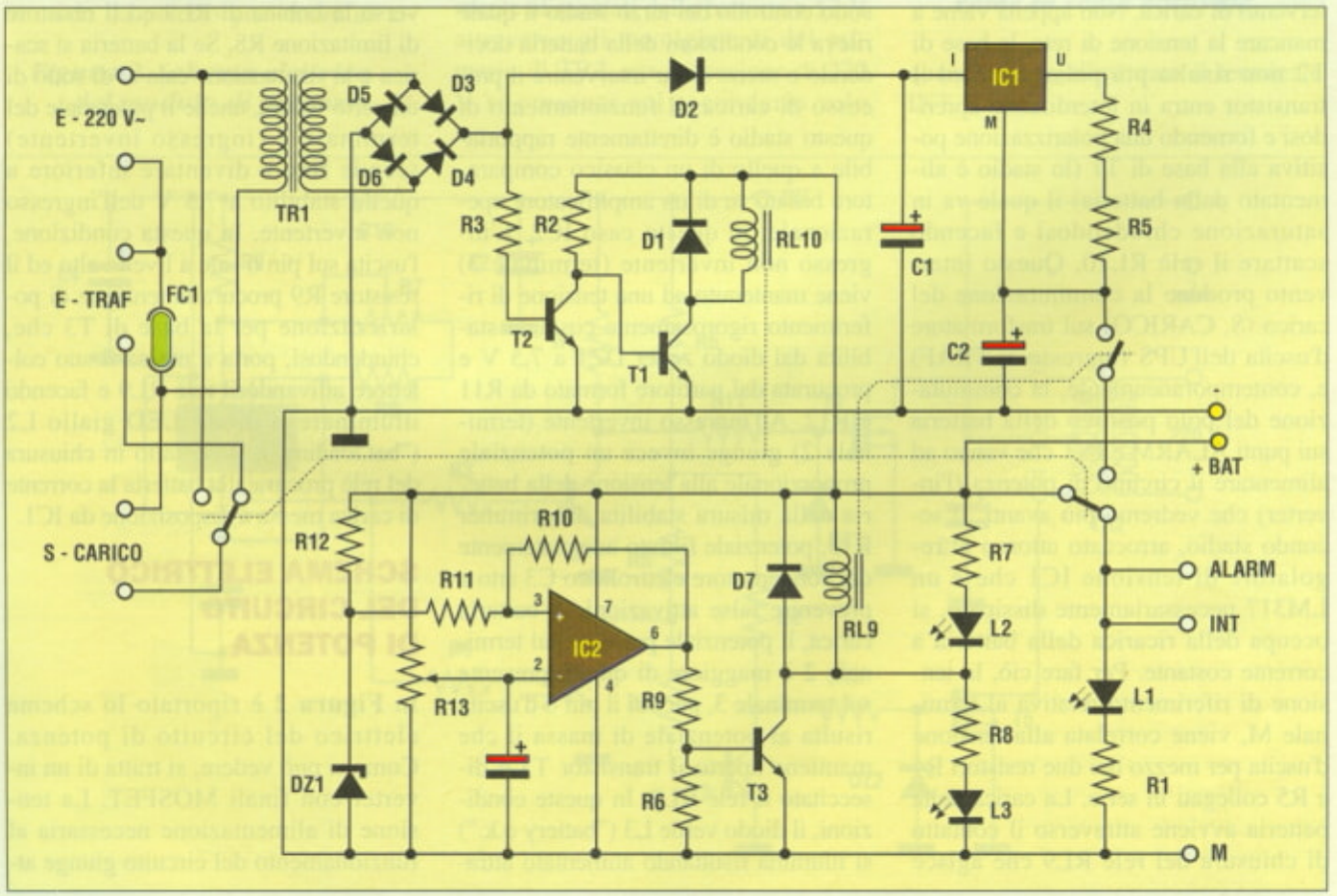
frattempo permette all'operatore di correre ai ripari pemettendogli di chiudere velocemente le operazioni in corso (ad esempio, nel caso si stia operando con un computer, vi sarà un ampio margine per salvare i dati fino a quel momento elaborati su di un supporto magnetico che permetta il loro recupero non appena torni la tensione). Il nostro UPS prevede anche, in condizioni normali, la ricarica costante della batteria di servizio in modo da mantenerla pronta in qualsiasi istante ad un eventuale intervento. La fase di ricarica viene segnalata dall'accensione del diodo LED giallo presente sull'elegante pannello frontale con la scritta "bat.loading"; gli altri due diodi LED presenti segnalano l'avvenuta carica della batteria ("battery o.k." diodo LED verde) e l'improvvisa mancanza di rete ("net failure" diodo LED rosso). Gli altri controlli presenti sul pannello frontale, riguardano i due interruttori "power on-off" e "ups on-off"; il primo fa da interruttore generale per l'intero sistema, il secondo include o esclude la sola parte di potenza. La complessità e l'affidabilità del circuito dipendono in gran parte dai componenti che si impiegano nella realizzazione, per tale motivo è stato previsto un kit di montaggio dal quale sono però esclusi il contenitore CM-A e il trasformatore di potenza toroidale che, comunque possono essere richiesti separatamente allo stesso fornitore del kit. Vediamo ora di analizzare i due circuiti che compongono il sistema partendo da quello di controllo.



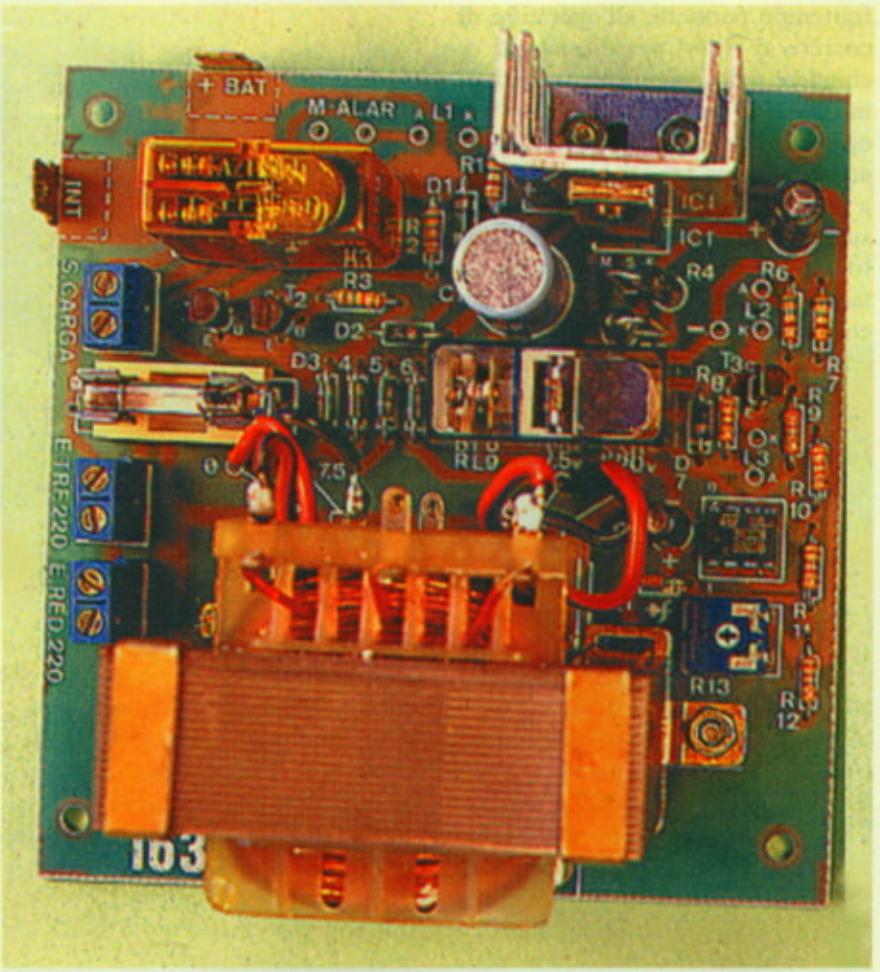
SCHEMA ELETTRICO DEL CIRCUITO DI CONTROLLO

È riportato in **Figura 1** ed è formato da tre parti essenziali: lo stadio di intervento al momento della caduta di

Figura 1. Schema elettrico del modulo di controllo.



rete che fa capo a T1 e T2, lo stadio di ricarica della batteria a corrente costante che fa capo a IC1 e lo stadio di controllo di carica della batteria che fa capo a IC2. Iniziamo prendendo in considerazione il primo che assicura l'intervento dell'UPS non appena viene a mancare la tensione di rete. Intanto è necessario chiarire che, in condizioni normali, chi alimenta il tutto è il trasformatore TR3 che attinge dalla rete attraverso il fusibile FC1 e fornisce una tensione di 7,5 V al ponte raddrizzatore formato dai diodi D3-4-5-6. In condizioni normali, quando la tensione di rete è presente, sul terminale positivo del ponte (catodi di D3 e D4) avremo una tensione di circa 10,5 V che, attraverso il resistore R3, mantiene in saturazione il transistor T2 col risultato di portare il suo collettore al potenziale di massa. In questo stato, il transistor T1 risulta interdetto e quindi aperto per cui il relè RL10 è diseccitato e i suoi contatti in condizioni di riposo chiudono, per quanto riguarda una sezione, la rete sul carico e per l'altra sezione, il positivo della batteria sul suo circuito di carica, o meglio sui contatti del relè RL9 che stabiliscono quando è necessario l'intervento di carica. Non appena viene a mancare la tensione di rete, la base di T2 non risulta più polarizzata ed il transistor entra in interdizione aprendosi e fornendo una polarizzazione positiva alla base di T1 (lo stadio è alimentato dalla batteria) il quale va in saturazione chiudendosi e facendo scattare il relè RL10. Questo intervento produce la commutazione del carico (S. CARICO) sul trasformatore d'uscita dell'UPS (ingresso E-TRAF) e, contemporaneamente, la commutazione del polo positivo della batteria sui punti ALARM e INT che vanno ad alimentare il circuito di potenza (l'inverter) che vedremo più avanti. Il secondo stadio, arroccato attorno al regolatore di tensione IC1 che è un LM317 necessariamente dissipato, si occupa della ricarica della batteria a corrente costante. Per fare ciò, la tensione di riferimento relativa al terminale M, viene correlata alla tensione d'uscita per mezzo dei due resistori R4 e R5 collegati in serie. La carica della batteria avviene attraverso il contatto di chiusura del relè RL9 che agisce



sotto controllo del terzo stadio il quale rileva le condizioni della batteria decidendo o meno di far intervenire il processo di carica. Il funzionamento di questo stadio è direttamente rapportabile a quello di un classico comparatore basato su di un amplificatore operazionale, in questo caso IC2. L'ingresso non invertente (terminale 3) viene mantenuto ad una tensione di riferimento rigorosamente costante stabilita dal diodo zener DZ1 a 7,5 V e procurata dal partitore formato da R11 e R12. All'ingresso invertente (terminale 2) giunge invece un potenziale proporzionale alla tensione della batteria nella misura stabilita dal trimmer R13, potenziale filtrato adeguatamente dal condensatore elettrolitico C3 atto a prevenire false attivazioni. A batteria carica, il potenziale presente sul terminale 2 è maggiore di quello presente sul terminale 3, per cui il pin 6 d'uscita risulta al potenziale di massa il che mantiene aperto il transistor T3 e diseccitato il relè RL9. In queste condizioni, il diodo verde L3 ("battery o.k.") si illumina risultando alimentato attraverso la bobina di RL9 ed il resistore di limitazione R8. Se la batteria si scarica e la sua tensione cala al di sotto di un certo valore, anche il potenziale del terminale 2 (ingresso invertente) scende fino a diventare inferiore a quello stabilito a 7,5 V dell'ingresso non invertente. In questa condizione, l'uscita sul pin 6 sale a livello alto ed il resistore R9 procura la tensione di polarizzazione per la base di T3 che, chiudendosi, porta a massa il suo collettore attivando il relè RL9 e facendo illuminare il diodo LED giallo L2 ("bat.loading"); il contatto in chiusura del relè procura alla batteria la corrente di carica messa a disposizione da IC1.

SCHEMA ELETTRICO DEL CIRCUITO DI POTENZA

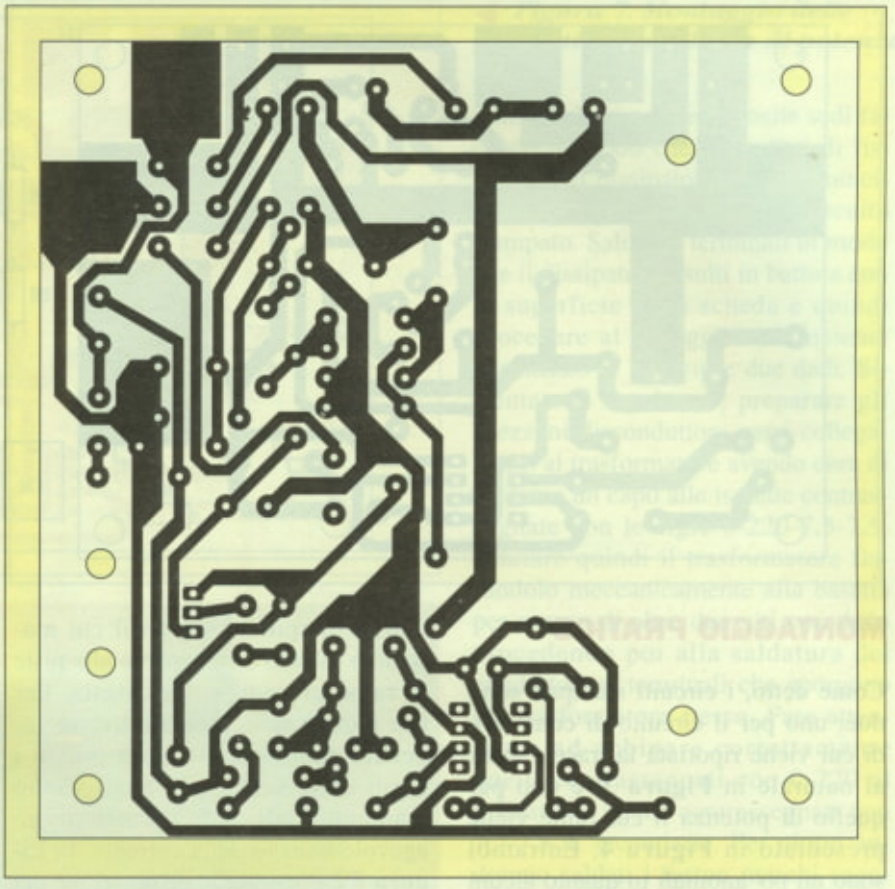
In **Figura 2** è riportato lo schema elettrico del circuito di potenza. Come si può vedere, si tratta di un inverter con finali MOSFET. La tensione di alimentazione necessaria al funzionamento del circuito giunge at-

traverso l'ingresso INT che riceve la tensione di batteria dal circuito di controllo attraverso i contatti di una sezione di RL10. L'oscillatore è formato da IC1 che è un 555 funzionante come multivibratore astabile la cui frequenza di lavoro viene stabilita a 50 Hz agendo sul trimmer R7. Il pigreco formato da C2-R10-C4 disaccoppia l'alimentazione dello stadio oscillatore da quella del circuito di controllo.

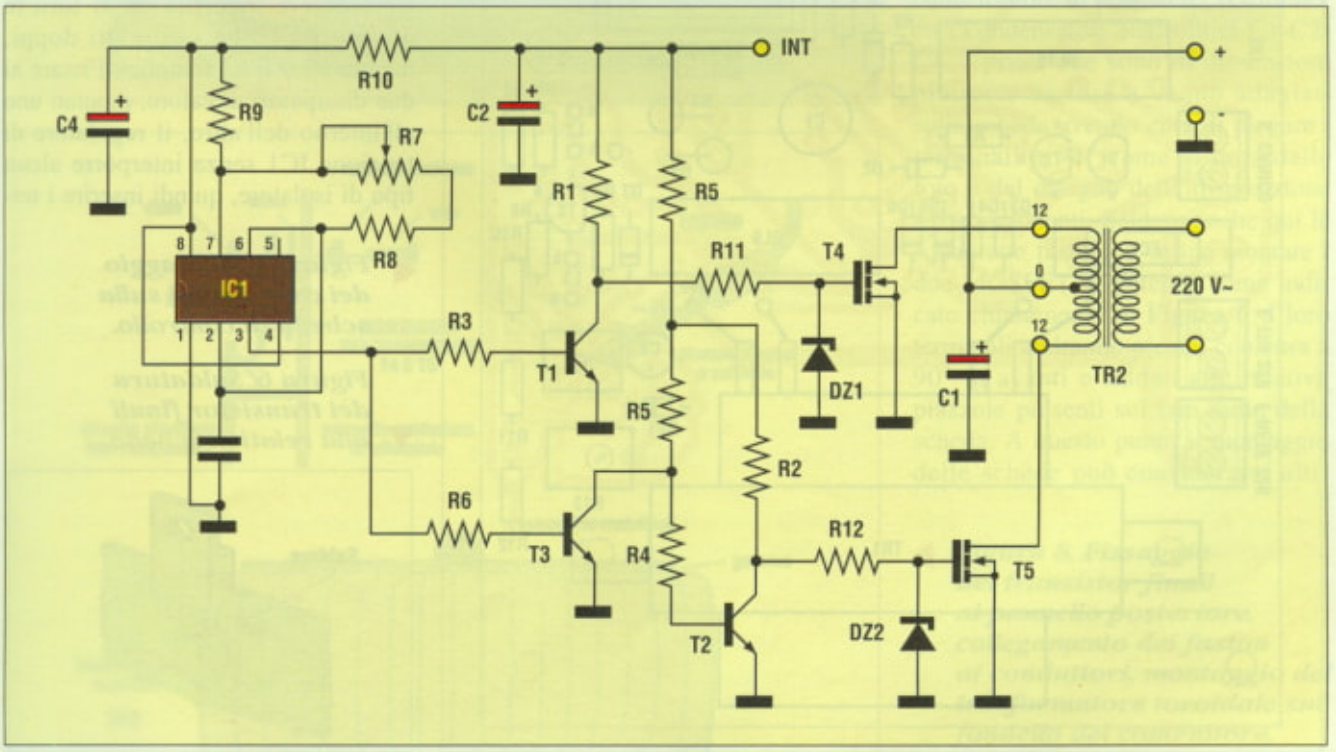
Il segnale d'uscita quadrato, viene prelevato sul terminale 6 ed inviato, attraverso i resistori R3-R6, alle basi dei transistor T1-T3 i quali provvedono ad una sua amplificazione. Dal collettore di T1 il segnale amplificato raggiunge, attraverso il resistore R11, il gate del MOSFET siglato T4 il quale applica al trasformatore d'uscita TR2 una fase del segnale. Il diodo zener DZ1 taglia eventuali picchi di segnale superiori a 9 V che dovessero presentarsi sul gate del transistor finale che risulta, in questo modo, protetto.

Un analogo tragitto subisce anche il segnale che prende la via di T3, solo che in questo ramo è stato inserito un ulteriore stadio, che fa capo a T2, col compito di sfasare il segnale di 180° in modo da poterlo presentare all'altro estremo del trasformatore in controfase a quello precedente.

I finali T4-T5 vengono costantemente alimentati dalla batteria a 12 V attraverso gli avvolgimenti del primario di TR2, ma la tensione di 220 V si presenta sul secondario solo quando viene alimentato il terminale INT.



▲ *Figura 3. Circuito stampato della scheda di controllo visto dal lato rame in scala naturale.*



▼ *Figura 2. Schema elettrico del modulo di potenza.*

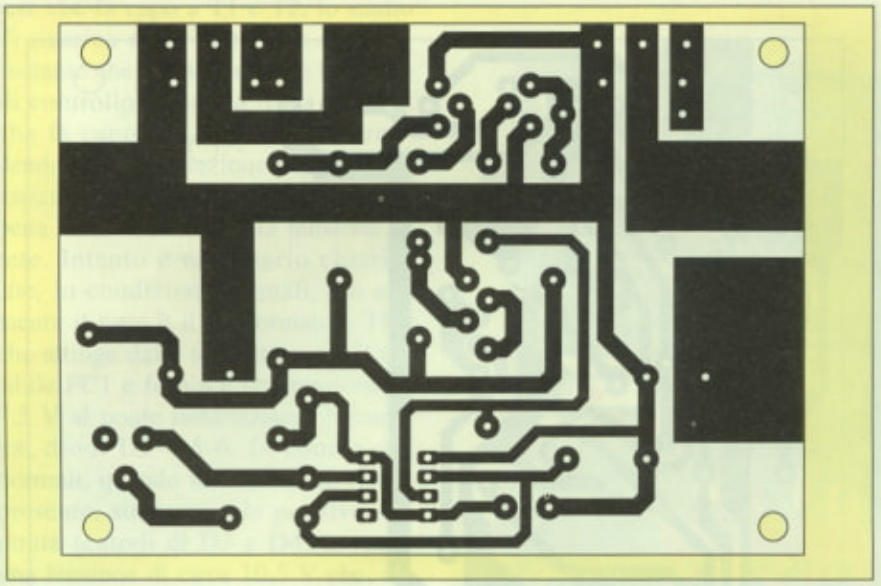


Figura 4. Circuito stampato della scheda di potenza visto dal lato rame in dimensioni reali.

MONTAGGIO PRATICO

Come detto, i circuiti stampati sono due: uno per il circuito di controllo, di cui viene riportata la traccia rame al naturale in **Figura 3**, e uno per quello di potenza il cui rame viene presentato in **Figura 4**. Entrambi sono un po' anomali in quanto alcuni collegamenti interessati da correnti piuttosto elevate, non avvengono come al solito per mezzo di ancoraggi o di morsetti a vite, bensì per mezzo di spinotti faston il cui maschio è saldato direttamente alle piste di rame presenti sulla basetta. Per tale motivo sono presenti diverse superfici quadrate, dislocate presso i bordi delle schede, le quali vanno mantenute tali onde permettere un agevole transito della corrente. In **Figura 5** è illustrata la disposizione dei componenti sulla basetta relativa al circuito di controllo, mentre in **Figura 7** troviamo quella della scheda di potenza. Come si può vedere anche dalle foto, sul circuito di controllo vi è un po' di tutto a partire dai resistori che, come sempre, vanno montati per primi al trasformatore di alimentazione che, essendo il componente di maggior stazza, andrà montato per ultimo. I resistori R4 e R5 non sono standard e vanno montati in verticale non tanto per mancanza di spazio, quanto perché devono dissipare una certa quantità di calore. I diodi che vanno montati appena dopo, sono dotati di polarità, infatti il catodo è contraddistinto da una fascetta colorata da orientarsi come mostra la serigrafia dei componenti mostrata nel relativo disegno; lo zener DZ1 ha un contenitore in vetro che si contraddistingue dai rimanenti in plastica sia per le dimensioni che per il colore. Montare quindi il trimmer R13 ed il circuito integrato IC2 i cui terminali vanno saldati alle relative piste senza bisogno di interporre alcuno zoccolo e badando bene di orientare lo smusso verso l'interno della scheda. Sistemare quindi i transistori, i condensatori elettrolitici, tutti verticali, ed i tre morsetti doppi a vite, dopodiché montare il portafusibile. Saldare i due relè che non possono essere invertiti tra di loro in quanto RL10 ha i contatti doppi, mentre RL9 li ha semplici. Fissare ai due dissipatori di calore, montati uno all'interno dell'altro, il regolatore di tensione IC1 senza interporre alcun tipo di isolatore, quindi inserire i ter-

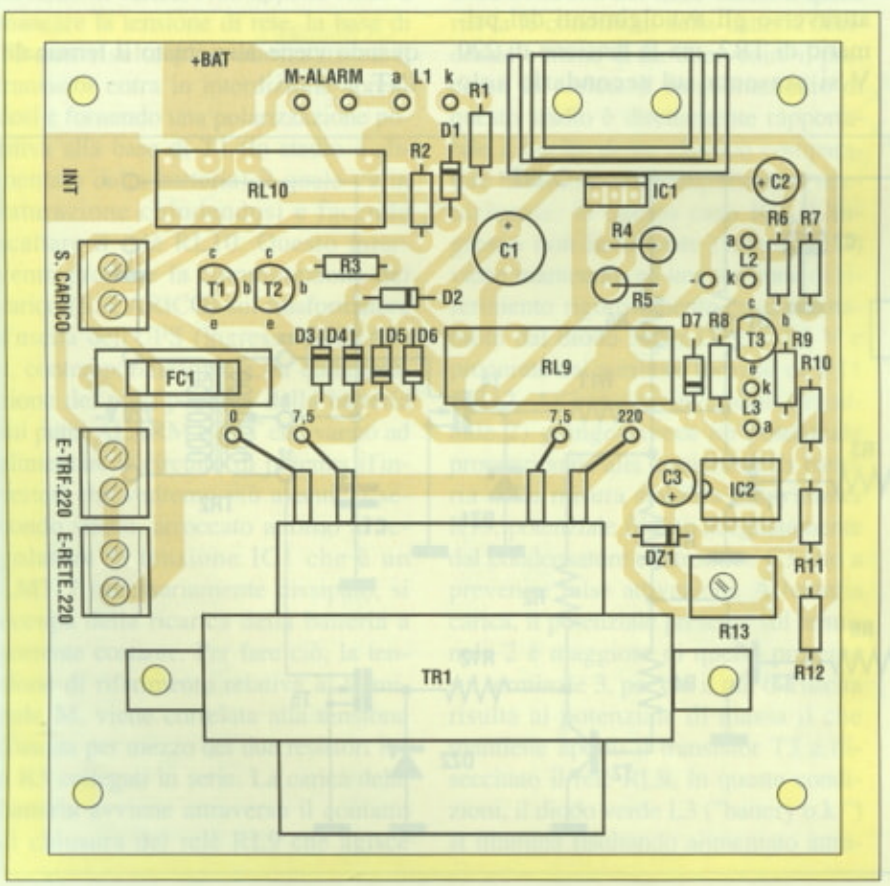
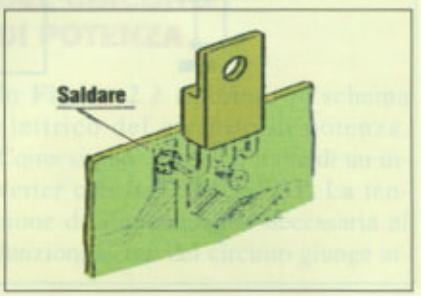
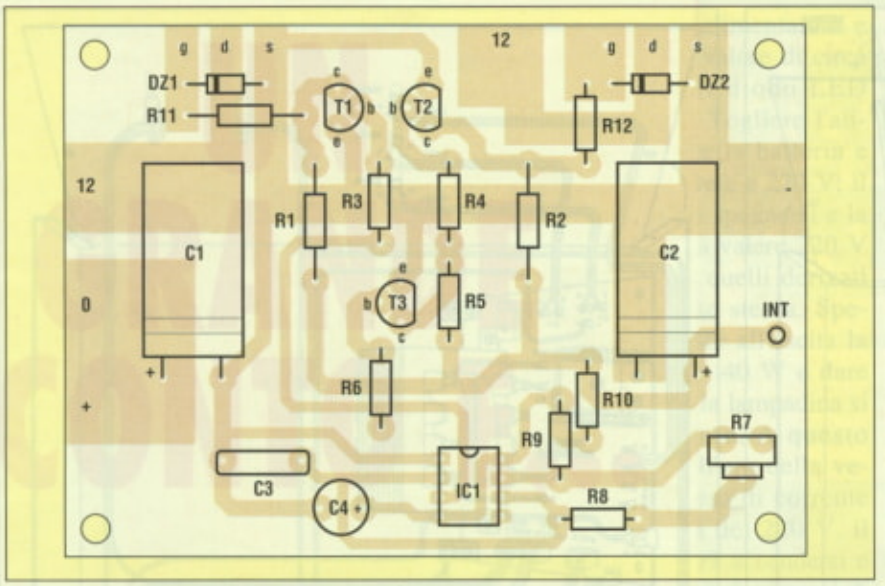
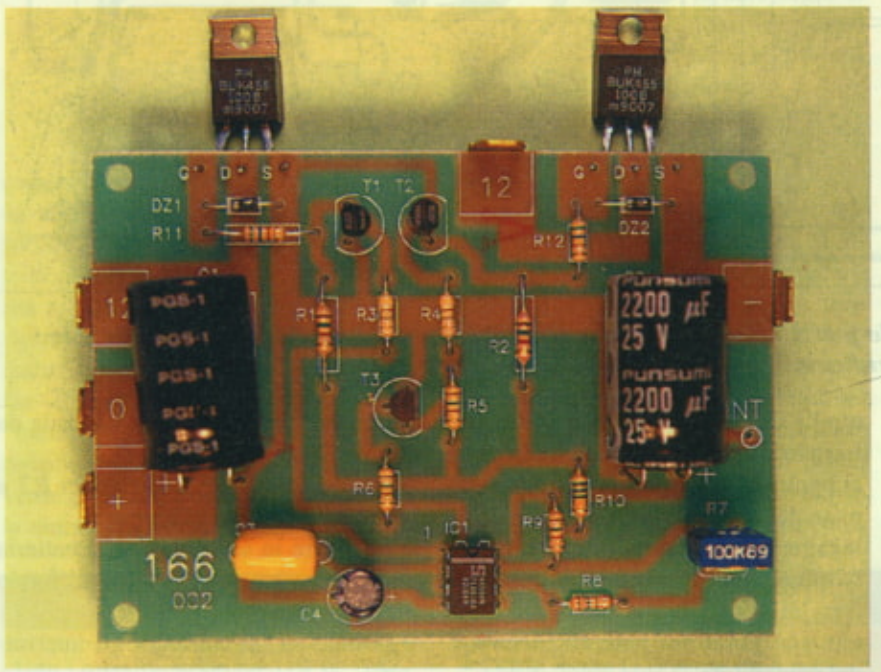


Figura 5. Montaggio dei componenti sulla scheda di controllo.

Figura 6. Saldatura dei transistor finali alla relativa scheda.







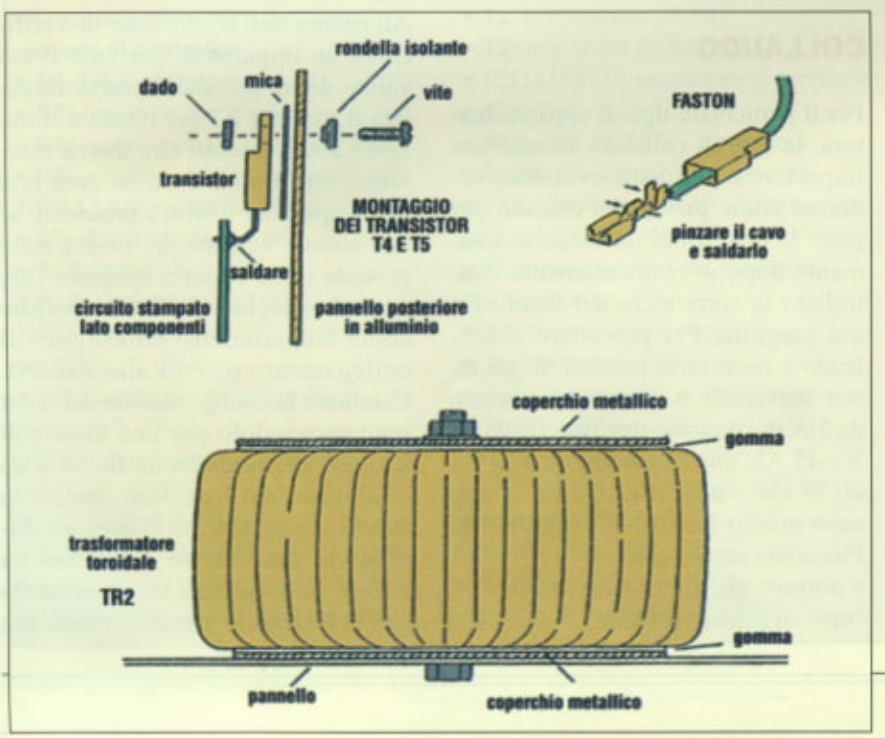


Figura 7. Montaggio delle parti sulla scheda di potenza.

minali del chip nelle apposite sedi facendo in modo che i due fori di fissaggio del dissipatore interno coincidano con quelli praticati sul circuito stampato. Saldare i terminali in modo che il dissipatore risulti in battuta con la superficie della scheda e quindi procedere al fissaggio dell'insieme per mezzo di due viti e due dadi. Sistemato il regolatore, preparare gli spezzoni di conduttore per i collegamenti al trasformatore avendo cura di saldarne un capo alle isolette contrassegnate con le sigle 0-220-7,5-7,5. Istallare quindi il trasformatore fissandolo meccanicamente alla basetta per mezzo di altre due viti con dado procedendo poi alla saldatura dei conduttori ai terminali che sporgono dal trasformatore stesso. Fare attenzione ad abbinare correttamente quelli contrassegnati con 0-220 al primario e quelli contrassegnati con 7,5-7,5 al secondario. Per ultimi andranno saldati i faston maschi sagomati a squadra in modo che possano ospitare i relativi connettori. A questo punto inserire il fusibile nel portafusibile e passare al montaggio della scheda di potenza che è molto più veloce di quello appena visto. Iniziare anche qui dai resistori procedendo con i diodi, il circuito integrato, il condensatore in poliestere, il trimmer ed i condensatori elettrolitici C1-C2-C4. I primi due sono di dimensioni piuttosto vistose e vanno adagiati sulla scheda avendo cura di piegare i terminali a 90° come si nota dalle foto e dal disegno della disposizione dei componenti. Saldare anche qui le squadrette faston ed infine montare i due MOSFET di potenza come indicato chiaramente in **Figura 6**. I loro terminali andranno piegati con cura a 90° in avanti e saldati alle relative piazzole presenti sul lato rame della scheda. A questo punto il montaggio delle schede può considerarsi ulti-

Figura 8. Fissaggio dei transistor finali al pannello posteriore, collegamento dei faston ai conduttori, montaggio del trasformatore toroidale sul fondello del contenitore.

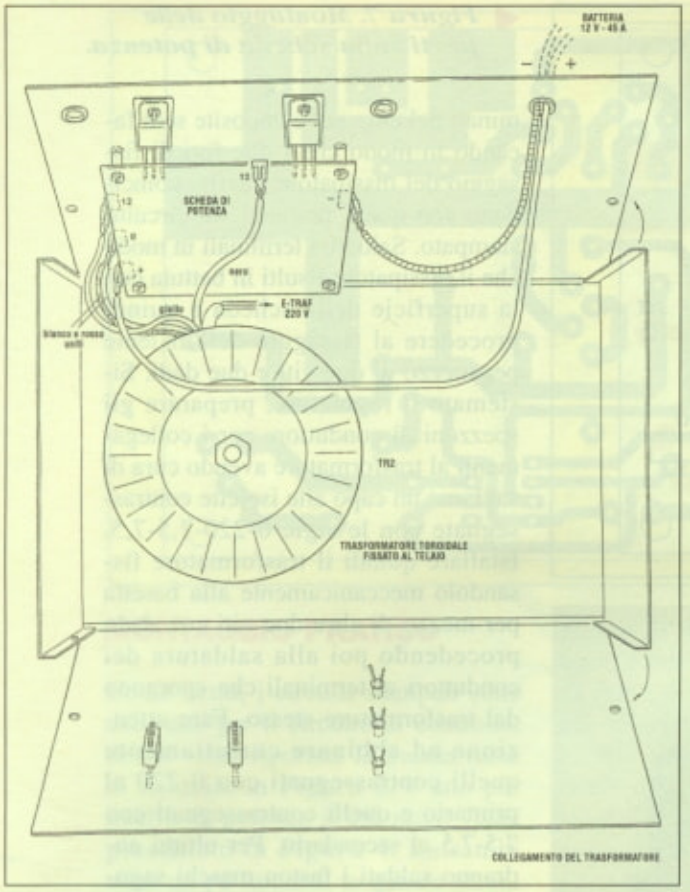


Figura 9. Cablaggio delle parti di potenza all'interno del contenitore.

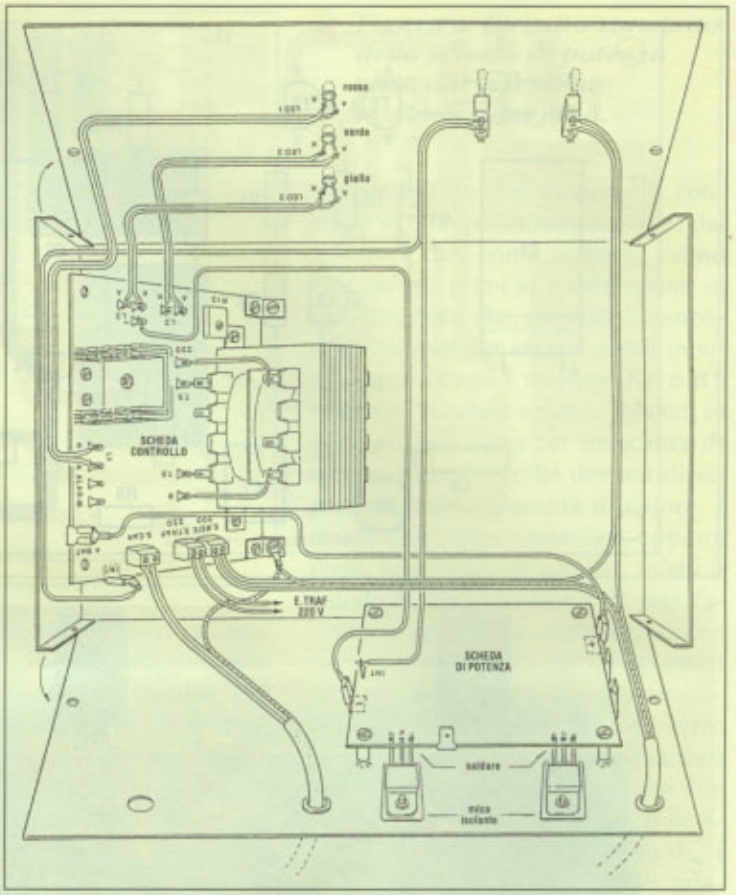


Figura 10. Cablaggio generale tra le schede e le parti esterne.

mato e si può passare al cablaggio dei circuiti nel relativo contenitore CM-A. Qualora venisse scelto un contenitore diverso, sarà necessario rispettare quanto più possibile la dislocazione delle varie parti al suo interno. I transistor di potenza vanno dissipati montandoli al pannello posteriore metallico del contenitore ed avendo cura di interporre tra la superficie metallica del componente e il pannello la lastrina di mica con la rondella isolante come mostra la **Figura 8**. La stessa figura mostra anche come saldare lo spinotto faston femmina al relativo conduttore e il modo di fissare il trasformatore toroidale al fondello. In questo senso risulta molto più chiara la **Figura 9** che presenta l'esploso del contenitore con la dislocazione delle parti relative alla sezione di potenza. Da notare le connessioni ad alta corrente che riguardano i cavetti provenienti dalla batteria da collegare ai faston contrassegnati con + e -, nonché i conduttori del primario del trasformatore toroidale da collegare ai terminali faston 0 e 12 avendo cura di unire tra di loro quelli di colore bianco e rosso per formare la presa centrale che fa capo al punto 0. In **Figura 10** è riportato il resto del cablaggio che riguarda i collegamenti tra le due schede e quelli relativi alla rete, al carico esterno, ai due interruttori e ai tre diodi LED che sporgono dal pannello frontale del contenitore.

COLLAUDO

Per il particolare tipo di apparecchiatura, la fase di collaudo assume una importanza piuttosto evidente, vediamo come procedere citando per passi le operazioni da eseguire solamente dopo aver attentamente controllato la correttezza del lavoro fin qui eseguito. Per procedere al collaudo è necessario munirsi di: un tester universale o di un amperometro da 5 A in continua, una batteria da 12 V - 45 Ah, una lampadina da 220 V - 40 W che simuli il carico (in questo caso medio-basso) da energizzare. Procedere come segue:

- portare gli interruttori "power" e "ups" in posizione off;
- non collegare ancora la lampada da 40 W all'uscita del carico;
- portare il cursore del trimmer R7 a circa metà del suo percorso;
- collegare in serie al + della batteria l'amperometro settato a 5 A di fondo scala in continua;
- portare su on entrambi gli interruttori.

All'istante dell'accensione di verificherà un impulso di corrente il cui valore dovrà poi stabilizzarsi. Regolare il trimmer R7 per ottenere il minimo assorbimento che dovrà assestarsi attorno ad 1 A, se così non fosse, spegnere il tutto e procedere ad una attenta verifica. Se invece tutto procede come si deve, spegnere l'apparecchio togliere il tester collegato come amperometro ed eseguire il collegamento diretto alla batteria. Cambiare la configurazione del tester predisponendolo per una misura di tensioni alternate con un fondo scala di almeno 300 Vca. Riaccendere lo strumento e verificare la tensione d'uscita che deve valere 260 V con un ±15 V di tolleranza fermo restando che la batteria in esercizio risulti ben

Figura 11. L'assorbimento di potenza da parte del carico non deve mai superare i 200 W.

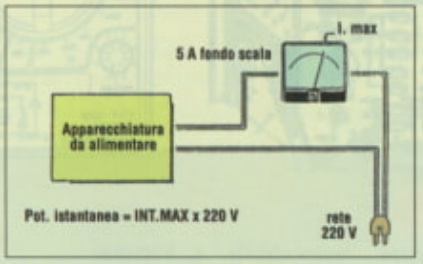


Figura 12. Misura della corrente istantanea assorbita dal carico.

carica. Sostituire ora la batteria con un alimentatore variabile in grado di fornire una corrente di almeno 1,5 A e, dopo essersi accertati che la polarità sia quella giusta, portare la tensione di alimentazione a 14,5 V. In queste condizioni regolare R13 fino a far illuminare il diodo LED verde "battery o.k.": in queste condizioni devono risultare illuminati sia il LED verde che quello rosso che testimonia la mancanza di rete. Scendere di tensione per mezzo dell'alimentatore e controllare che ad un valore di circa 12,8 V si illumini il diodo LED giallo "bat. loading". Togliere l'alimentatore, ricollegare la batteria e connettere l'UPS alla rete a 220 V; il diodo LED rosso deve spegnersi e la tensione d'uscita dovrà valere 220 V esatti in quanto sono quelli derivati direttamente dalla rete stessa. Spegnere il tutto, collegare all'uscita la lampadina da 220 V - 40 W e dare nuovamente corrente: la lampadina si illuminerà pienamente. A questo punto siamo giunti all'ora della verità, scollegare la presa di corrente dalla linea domestica dei 220 V, il diodo LED rosso dovrà accendersi e la lampadina non dovrà dare segni di squilibrio mantenendosi illuminata come in precedenza senza accusare il passaggio da rete a batteria.

CONCLUSIONI

L'interruttore "power" è quello generale per cui, agendo su di esso, si simula un blackout di rete. L'interruttore "ups" separa invece le due schede per quanto concerne la tensione di alimentazione della batteria pertanto, aprendolo, si esclude la sezione di potenza per poter caricare eventualmente le batterie in modo autonomo. Con "ups" chiuso ed in presenza di rete, sarà lo stesso modulo di controllo a fornire la corrente di manutenzione per la batteria, comunque dopo un periodo di inattività piuttosto lungo, sarà bene revisionare la batteria stessa procedendo, se necessario, ad una ricarica esterna. Accertarsi che la potenza richiesta dal carico non superi mai (neppure in fase di allacciamento) i 200 W come mostra chiaramente il disegno di **Figura 11**, se ciò accadesse, la vita del sistema UPS verrebbe messa a serio rischio. Per controllare la potenza istantanea assorbita dal carico è necessario procedere come mostra la **Figura 12**. Collegare in serie al carico l'amperometro da 5 A alternati fondo scala e rilevare l'intensità massima misurata dallo strumento nel preciso istante del collegamento del carico da alimentare; la potenza istantanea viene ricavata dalla formula riportata nella stessa figura.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 % se non diversamente specificato

-scheda di controllo-

- **R1-2-6-7:** resistori da 1 kΩ
- **R3:** resistore da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 1 Ω - 3 W a filo
- **R5:** resistore da 0,2 Ω - 3 W a filo
- **R8-11-12:** resistori da 2,2 kΩ
- **R9:** resistore da 4,7 kΩ
- **R10:** resistore da 33 kΩ
- **R13:** trimmer da 10 kΩ
- **C1:** condensatore elettrolitico da 1000 µF 16 Vl
- **C2:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 Vl
- **C3:** condensatore elettrolitico da 47 µF 16 Vl
- **D1/7:** diodi 1N4004
- **DZ1:** diodo zener da 7,5 V - 0,4 W
- **LED1:** diodo LED rosso da 5 mm
- **LED2:** diodo LED giallo da 5 mm
- **LED3:** diodo LED verde da 5 mm
- **T1-3:** transistor BC337
- **T2:** transistor BC547
- **IC1:** LM317K regolatore di tensione
- **IC2:** 741 opamp
- **RL9:** relè da 12 V - 1 scambio
- **RL10:** relè da 12 V - 2 scambi
- **TR1:** trasformatore di alimentazione p=220 V; s=7,5 V - 1,5 A
- **FC1:** portafusibile da stampato con fusibile da 3 A
- **3:** morsetti a vite doppi
- **2:** dissipatori
- **2:** faston maschi a squadretta
- **1:** c. s. per scheda di controllo
- **-:** minuteria

-scheda di potenza-

- **R1-2:** resistori da 1,5 kΩ
- **R3-4:** resistori da 470 Ω
- **R5-6-8-9:** resistori da 1 kΩ
- **R7:** trimmer da 100 kΩ
- **R10:** resistore da 100 Ω
- **R11-12:** resistori da 5,6 kΩ
- **C1-2:** cond. elettr. da 2200 µF 16 Vl
- **C3:** cond. in poliestere da 470 nF
- **C4:** cond. elettr. da 100 µF 16 Vl
- **DZ1-2:** diodi zener da 9,1 V - 0,4 W
- **T1-2:** transistor BC337
- **T3:** transistor BC547
- **T4-5:** transistor MOSFET BUK455
- **IC1:** 555
- **TR2:** trasformatore tor. d'uscita p=12+12 V; s=220 V - 200 VA
- **4:** faston maschi a squadretta
- **2:** kit d'isolamento per transistor finali
- **2:** interruttori da pannello
- **1:** circuito stampato scheda di potenza
- **-:** minuteria

Vendita per corrispondenza di materiale elettronico - otti co - scientifico.

A.A.R.T. ELETTRONICA

Gli ordini vanno inviati a: Casella Postale 88 00060 Formello (Roma

Rimborso spese postali £ 7.000 – Ordine minimo £ 50.000 – prezzi comprensivi di IVA –
Catalogo £ 3.000 Manuali delucidativi, fogli tecnici accompagnano il materiale

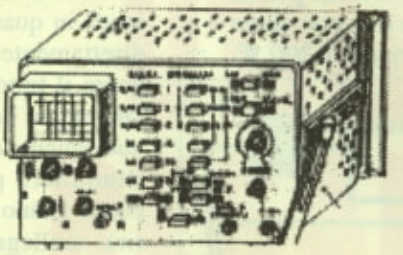
PREZZI SCONTATISSIMI

Strumenti digitali

Dosimetro per controllo della radioattivita' gamma misura 20 - 9.999 uR/h £. 89.000
Multimetro con prova transistor e presa da 10 A. con puntali profumati £. 33.000
Multimetro come sopra con sonda per misura temperatura £ 45.000
Multimetro con prova capacità e sonda misura temperatura £ 80.000

Tester analogici

mod 01	Vcc- Vca Icc ohm per hobbisti	£.	30.000
mod 02	con generatore incorporato	£.	40.000
mod 03	professionale	£.	40.000
mod 04	contagiri misura sfasamento per elettrauti	£.	70.000



Oscilloscopio trigger, calibrato,
é possibile osservare segnali fino a 10 mHz
OFFERTISSIMA solo £. 268.000

Per gli appassionati di radioastronomia e microscopia
MTO 500 £. 250.000 MTO 1.000 £. 400.000
Adattatore stellare prismatico £. 200.000
adattatore un qualsiasi obiettivo fotografico diventa un canocchiale £. 80.000
Adattatore universale permette di collegare CCD con passo C o CS a telescopi, microscopi, canocchiali £. 150.000

1000 resistenze miste	£ 18.000	100 led misti	£ 15.000	50 integrati misti	£ 10.000	140 condensatori misti	£ 12.0
100 cond. tantalio vari	£ 13.000	50 cond. precisione	£ 10.000	50 potenz. s/*lider	£ 20.000	5 0 potenziometri mist	£ 12.0
100 zener misti	£ 15.000	30 porta led ottone	£ 10.000	1 Kg schede I* scelta	£ 10.000	50 lampadine neon	£ 10.0
1 Kg vetronite	£ 15.000	30 quarzi misti	£ 10.000	15 EPROM da cancellare	£.10.000	10 quarzi 4MHz	£ 10.0

MATERIALE ELETTRONICO IN CONFEZIONI costo confezione £ 3.000

1	150 resistenze miste	2	3 reostati 2,6K ohm 5W	3	5 deviatori a slitta 2 vie 4 pos.	4	60 componenti R-C-Tr-
5	30 dissipatori per TO18	6	15 basette CS 55 x 55	7	15 basette CS 37 x 94	8	150 pin piatti
9	25 ferma cavi plastica	10	3 portafusibili pannello	11	25 distanziatori ceramica 7 x 13	12	25 porta led plastica
13	4 coppie puntali tester	14	30 cavallotti dorati	15	3 opto coupler MTC2	16	100 chionini Ag 1,5 mm
17	30 moduli logici	18	5 buzzer piezoelettrici	19	40 fusibili misti	20	40 passacavi in gomma
21	3 dip switch 8 vie	22	2 C. variabili a mica x radio	23	2 interruttori termici	24	100 distanziatori nailon
25	100 pin dorati passo I.C.	26	30 C. O,1 uF bay pass per I.C.	27	12 inserti x montaggi sandwich	28	15 boccole stampate 4
29	60 D. segnale 1N 4148	30	15 m. filo per wire wrap	31	200 distanziatori x transistor	32	20 bananine dorate 1,
33	3 TR. 2N 3055	34	60 miche 11 x 16	35	50 miche 14 x 18	36	40 miche 25 x 38
37	Confezione stagno	38	buzzer o cicalino 6 - 12 V	39	50 R. potenza miste 2 - 10 W	40	3 fofocoupler x conta p
41	15 Cond. 0,1 uF 250 vl	42	2 pulsanti reset miniatura	43	2 basette eurocard vetronite	44	6 pulsanti mini 6x 6 n
45	5 Ampolle reed	46	2 contraves binari	47	Z 80 + CTC	48	20 Condensatori passa
49	1 microfono	50	100 faston piccoli	51	100 faston piccoli	52	30 transistor misti
53	20 trimmer misti	54	3 micro switch	55	15 slider misti	56	20 condensatori prec
57	3 trasformatori in ferrite	58	4 strisce da 36 pin 2,56	59	90 pin dorati passo 2,56	60	4 contraves 1 via 5 p
61	4 zoccoli I.C tulipano 11 + 11	62	2 relé 24 V 2 scambi	63	30 resistenze di precisione	64	4 dip switch diversi
65	25 condensatori misti	66	20 C. al tantalio misti	67	3 radiatori AL per TO	68	3 relé reed
69	2 filtri rete su toroide						

Lenti tipo contafili base calibrata in mm e pollici lente con catenella é possibile avere le mani libere e ossetrvare il piano di lavoro £. 22.000

diametro ingrand			
20	£. 10.000	con manico diametro 90 mm	£ 12.000
25	14.000	oculari da 2 a 8 ingrandimenti	£ 10.000 cd
40	18.000	oculare componibile 16 ingrandimenti	£. 15.000
65	20.000		
80	22;000		
100	25.000		
lupa 25 mm	12.000	lupa 65 mm	£. 20.000

Lampada cancella EPROM L. 20.000
" luce Wood L. 30.000
TRC per oscilloscopi o RTTY L. 40.000
rettangolare 4x6 o tondo 30
Bread board universale completa di minuterie cavallotti ecc L. 25.000

Orologio al quarzo in Kit £. 10.000
trapanino per CS £. 15.000
" CS £. 25.000
" CS £. 28.000
reggi schede £. 13.000

Motore passo passo 200 step £. 20.000

Utensili diamantati

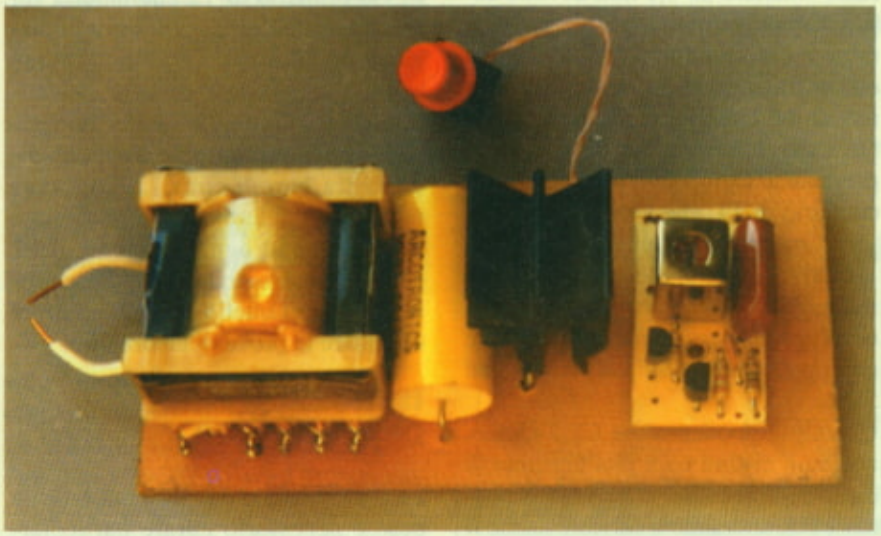
Lima 160 mm £. 10.000	3 pezzi	£. 25.000	/	PER CHI INIZIA
Lime codiamantate kit	6 pezzi	£. 20.000		
lame circolari O 20		£. 10.000	/	KIT COMPONENTI : resistenze - condensatori - diodi - potenziometri - trimmer
Punte a tazza per vetro	2 mm	£ 8.000	/	diodi - integrati - transistor ecc ecc £. 100.0000
	3,2	£ 10.000	/	
	5,5	£ 12.000	/	KIT ATTREZZI : multimetro digitale - basetta universale - trapanino - serie
	7,5	£ 15.000	/	punte - lime diamantate - pinza a molla £. 100.000
	8,5	£ 18.000	/	

Micropolvere diamante 50 nm Serve come ultimo passaggio per rendere speculari le superfici, ottima per chi lavora con i laser, può eliminare piccoli graffi da vetri di orologi, può pulire gemme e brillanti. confezione £. 15.000 /

NOVITA' LUBRIFICANTE A BASE DI GRAFITE E DIAMANTE utile in tutti i motori a scoppio, per ingranaggi e altre applicazioni £. 11.000
LUBRIFICANTE A BASE DI MICRO ELEMENTI METALLICI utile per motori a scoppio con più di 120.000 Km aumenta il rapporto di compressione, il motore ringiovanisce £. 11.000

GENERATORE HT PER LABORATORIO

di C. MARANI



La maggior parte dei circuiti elettronici professionali debbono poter far fronte all'eventualità che si verifichino scariche ad alta tensione nelle immediate vicinanze. Per effettuare questo genere di misura è necessario ricorrere ad un generatore EHT sul tipo di quello che stiamo per descrivere.

In presenza di temporali particolarmente violenti, succede spesso che qualche fulmine cada nelle vicinanze facendo sobbalzare chi se ne sta al riparo all'interno di casa. Gli effetti del fulmine di solito non riguardano solo le persone, ma si manifestano anche sottoforma di guasti ad apparati elettrodomestici specialmente della figura del televisore. La TV è infatti particolarmente vulnerabile a questo tipo di fenomeno in virtù del fatto che l'antenna ad esso collegata si affaccia all'esterno sul tetto o su adeguati supporti istallati per una buona ricezione. Questo però comporta anche una certa facilità da parte dei forti campi elettrostatici prodotti dai fulmini di essere convogliati all'ingresso del ricevitore il quale, se non è adeguatamente schermato di fronte a tali eventi, non può evitare l'avaria dei primi stadi di radiofrequenza. Per tale motivo è infatti consigliabile, durante il periodo di massima violenza del fortunale, staccare il cavo d'antenna dalla presa a muro. Ebbene, anche questo fenomeno negativo può essere affrontato studiando il comportamento dell'apparecchiatura destinata a subirlo e, per farlo è necessario ricorrere al particolare generatore che stiamo per vedere. Naturalmente questa non è una esortazione a distruggere a suon di scariche tutti i circuiti che capitano sotto tiro, bensì la possibilità di rendersi conto di come reagiscono le apparecchiature particolarmente sensibili a questi fenomeni che non si riducono al classico televisore di casa ma che abbracciano anche equipaggiamenti di mezzi mobili per protezione civile, ponti radio da dislocare in zone montuose non protette, particolari impianti d'antenna e così via. A tale proposito esiste una norma europea che prevede un simile collaudo per avere piena rispondenza alla conformità CE. La scarica deve essere effettuata nelle immediate vicinanze dell'apparecchio da testare che sarà equipaggiato di un box schermante metallico collegato alla terra della rete elettrica. Quindi la prova è in grado di rivelare se effettivamente la messa a terra e la relativa schermatura sono efficienti e se il circuito interno risulta effettivamente protetto da scariche elettrostatiche di una certa intensità. Il problema effettivamente esiste in quanto le scariche ad alta tensione ed in particolare quelle prodotte dai fulmini, hanno il brutto vizio non solo di percorrere i cablaggi filari, ma anche di irradiarsi superficialmente facendo piazza pulita di tutto quello che di elettronico incontrano. Quando ciò accade, molte sono le schede telefoniche (infatti la rete aerea delle linee telefoniche è sicuramente la più vessata dai fulmini) colpite che vedono distrutti i numerosi e delicati semiconduttori che fungono da interfaccia d'ingresso. I primi a defungere sono i componenti CMOS, mentre qualche

resistenza in più oppongono i TTL e componenti discreti. Quasi sempre l'effetto della scarica è visibile sottoforma di una breve zona annerita in prossimità del collegamento delle piste con la massa, oppure di un condensatore esploso o anche della distruzione completa dell'immancabile MOV messa a protezione delle extratensioni.

Le scariche dei fulmini sono estremamente potenti infatti possono generare tensioni di migliaia di kV con correnti impressionanti ma soprattutto sono scariche molto veloci quindi, a causa della loro imprevedibilità, difficilmente neutralizzabili neppure ottimizzando i circuiti con componenti di protezione.

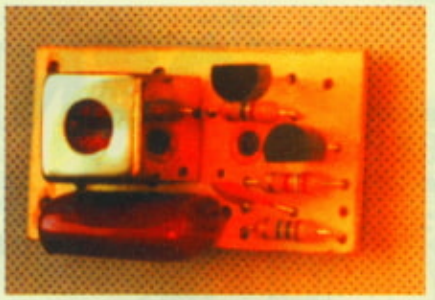
Spesso accade che certi circuiti particolarmente delicati, si danneggino per scariche EHT circolanti sulla rete elettrica o telefonica alla quale risultano collegati, anche se il fenomeno è stato provocato da un fulmine scaricatosi alcuni chilometri di distanza; in questo caso, però, anziché ottimizzare il cablaggio, è sufficiente ricorrere alle già citate MOV di protezione. Ma vediamo ora di affrontare la realizzazione del nostro generatore EHT partendo dal circuito elettrico.

SCHEMA ELETTRICO

Realizzare un generatore di scariche in alta tensione non è difficile infatti il circuito risulta essere molto simile a quello contenuto negli accendini a pila commerciali sul tipo di quelli che si usano in cucina per accendere il gas dei fornelli.

Naturalmente, per avere uno strumento affidabile da impiegare in laboratorio, dovremo complicare un pochetto il circuito di innalzamento della tensione dotandolo di un push pull formato da MOSFET di piccola potenza tipo VN10/06 in contenitore plastico TO92, simile ai comunissimi BC237. Questi transistor sono in grado di sopportare tensioni di 60 V e correnti fino a mezzo Ampere. Il circuito, di cui troviamo lo schema elettrico in **Figura 1**, è un autooscillante, senza avvolgimenti di eccitazione per i gate dei MOSFET che sono altresì polarizzati dagli estremi dell'avvolgimento primario. Il resistore R1 assicura all'atto dell'accensione che un solo MOSFET vada in conduzione dando inizio all'oscillazione permanente che viene poi applicata ai capi del trasformatore elevatore T1 il quale è realizzato su di un nucleo per media frequenza da ricevitore avvolgendo, per il primario, 20+20 spire in controfase con filo di rame smaltato da 0,25 mm. Il secondario conta invece 600 spire di filo di rame smaltato da 0,1 mm avvolte sopra l'avvolgimento precedente. Il tutto andrà schermato con la classica cappetta metallica collegata alla massa del circuito; il nucleo, in questo caso, è essenziale. La tensione presente ai capi dell'avvolgimento secondario di T1, che vale circa 300 V, viene raddrizzata con un solo diodo 1N4007, siglato D1, e va quindi a caricare il condensatore C1. Vediamo ora l'ultima parte del circuito che è composta dallo stadio di trigger ad SCR.

Quando il condensatore C1 è carico, abbiamo ai suoi capi una tensione di circa 300 Vcc che, attraverso il resistore R5, andranno a caricare anche il condensatore C2, necessariamente del tipo ad alta capacità e con una tensione di lavoro di almeno 1000 V. Con C2 carico, avremo ai capi di SCR1 i soliti 300 V in quanto questa tensione gli giunge attraverso il primario del trasformatore T2. Non appena chiuderemo il pulsante P1, tramite R4 polarizzeremo il gate dell'SCR il quale verrà eccitato e si metterà a condurre scaricando l'intera energia presente ai capi di C2 sullo stesso primario di T2 che indurrà sul secondario (il rapporto di trasformazione di T2 è di 1:20) una tensione ben maggiore che si renderà disponibile sui conduttori d'uscita. Avvicinando i due conduttori e tenendoli discosti tra loro di circa 1,5 cm otterremo uno spinterometro o scaricatore in aria che ad ogni pressione di P1 genererà una visibile e fragorosa scarica. Proprio quello che ci serve per effettuare le prove di laboratorio.



ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

La realizzazione dell'insieme è facile però è necessario curare particolarmente l'isolamento che, in presenza di queste tensioni, è molto critico specialmente nella realizzazione dei trasformatori T1 e T2 ed in quella del circuito stampato riguardante la sezione trigger che deve avere piste ben distanziate tra di loro e deve essere spruzzato di spray antiarco per televisori. Per prima cosa si monterà la ba-

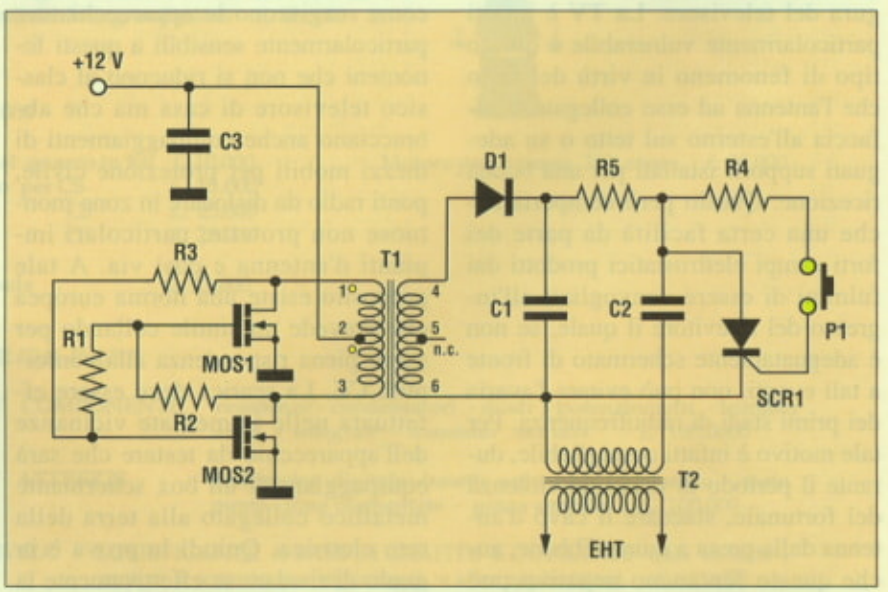


Figura 1. Schema elettrico del generatore HT da laboratorio.

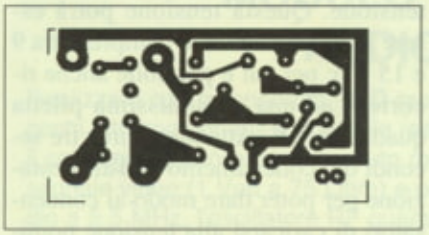


Figura 2. Circuito stampato dell'oscillatore riportato in dimensioni naturali.

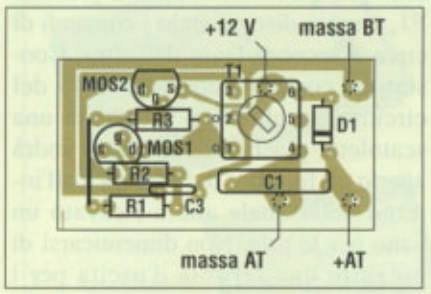


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata dell'oscillatore.

setta più piccola il cui lato rame in dimensioni naturali è riportato in **Figura 2**. Questa basetta è destinata all'inverter a MOSFET ed il montaggio dei pochi componenti non comporta, come si può vedere dal disegno di **Figura 3**, grosse difficoltà se ci si ricorda di eseguire il ponticello presso MOS2, di prevedere quattro piccoli conduttori isolati per il collegamento

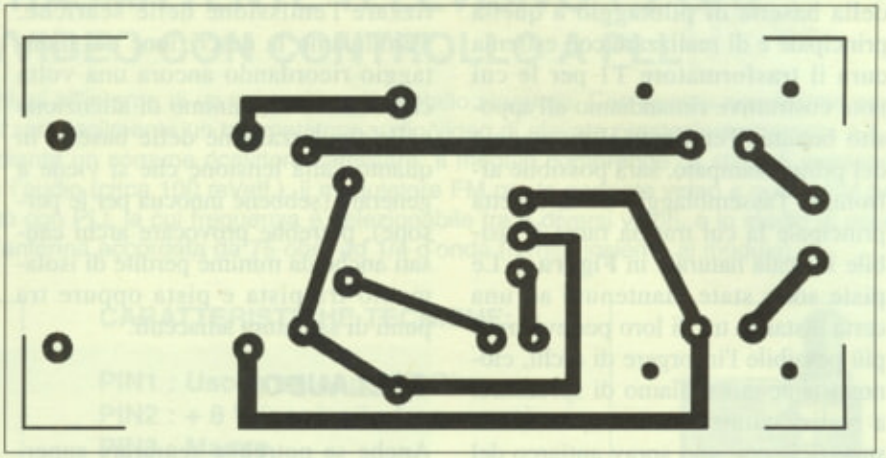


Figura 4. Basetta stampata del circuito EHT in dimensioni naturali.

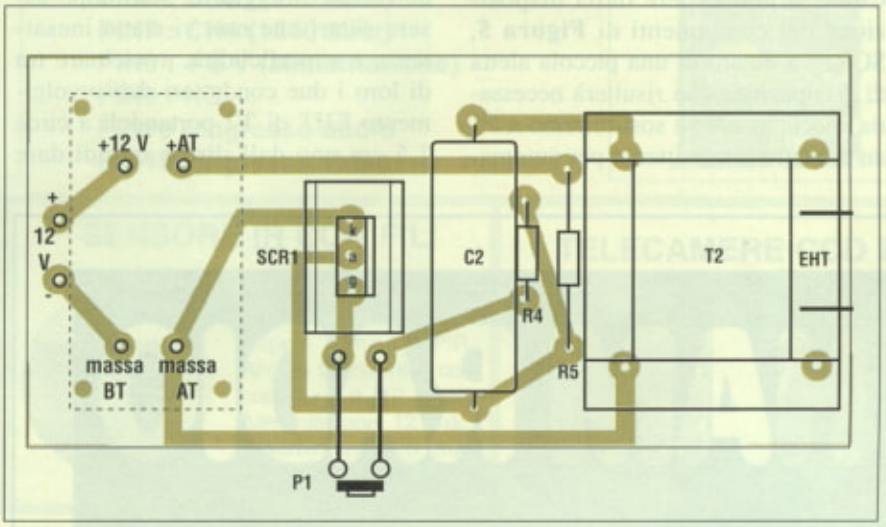
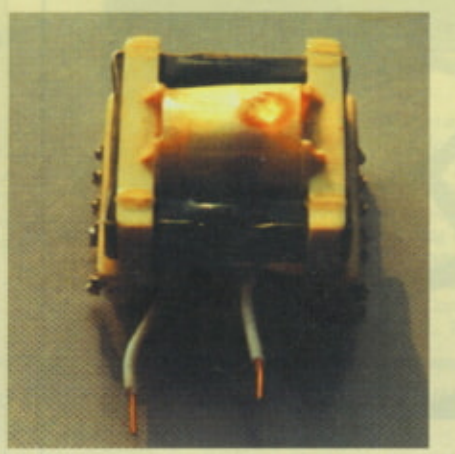


Figura 5. Montaggio dei componenti sulla basetta EHT.

I TRASFORMATORI

Il trasformatore T1 è un piccolo trasformatore realizzato su di un supporto schermato da 10x10 mm per medie frequenze radio con nucleo regolabile. Il primario consiste in due avvolgimenti che fanno capo ad una presa centrale; i due avvolgimenti vanno avvolti in controfase uno di seguito all'altro, vale a dire che se uno è avvolto in senso orario, l'altro verrà avvolto in senso antiorario; le 20+20 spire vanno eseguite con del filo di rame smaltato da 0,25 mm. Il secondario, che va avvolto sopra il primario, consta di 600 spire formate da filo di rame smaltato del diametro di 0,1 mm. Ricordarsi quindi che l'avvolgimento primario è dotato di una presa centrale e quindi presenta tre pin contro i due messi a disposizione del secondario. Il trasformatore T2 va invece avvolto su un nucleo a doppia E da 4x4 cm. Il primario è formato da 50 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm mentre il secondario consta di 2000 spire di filo di rame smaltato da 0,2 mm. Ricordarsi che il primario e il secondario debbono essere separati fisicamente tra di loro da un pannellino di plastica isolante ed inoltre, tra ogni strato di avvolgimento dello stesso secondario (circa ogni 200 spire) andrà ancora posto l'isolamento plastico per non incappare in scariche interne.



della basetta di pilotaggio a quella principale e di realizzare con estrema cura il trasformatore T1 per le cui note costruttive rimandiamo all'apposito boxato. Terminato il montaggio del primo stampato, sarà possibile affrontare l'assemblaggio della basetta principale la cui traccia rame è visibile in scala naturale in **Figura 4**. Le piste sono state mantenute ad una certa distanza tra di loro per evitare il più possibile l'insorgere di archi, ciononostante consigliamo di spruzzare, a realizzazione terminata, la stessa superficie con uno spray antiarco del tipo di quelli normalmente impiegati per i circuiti EHT dei televisori. Come si può vedere dalla disposizione dei componenti di **Figura 5**, SCR1 va dotato di una piccola aletta di dissipazione che risulterà necessaria specialmente se sostituiremo a P1 un contatto intermittente per automatizzare l'emissione delle scariche. Terminiamo la descrizione del montaggio ricordando ancora una volta che occorre un minimo di attenzione nella finalizzazione delle basette in quanto l'alta tensione che si viene a generare (sebbene innocua per le persone), potrebbe provocare archi causati anche da minime perdite di isolamento tra pista e pista oppure tra punti di saldatura adiacenti.

COLLAUDO

Anche se potrebbe sembrare superfluo ricordarlo, ricontrollare per bene l'intero circuito andando alla ricerca dell'errore sfuggito e, solo dopo essere sicuri che non vi siano inesattezze e superficialità, avvicinare tra di loro i due conduttori dell'avvolgimento EHT di T2 portandoli a circa 1,5 cm uno dall'altro e quindi dare tensione. Questa tensione potrà essere indifferentemente compresa tra 9 e 15 Vcc per cui è possibile anche ricorrere ad una comunissima piletta quadra da 9 V. Attendere circa tre secondi dal collegamento dell'alimentazione per poter dare modo ai condensatori di caricarsi alla tensione nominale e quindi premere il pulsante P1. Ai capi dei conduttori d'uscita EHT scoccherà una scintilla e questo accadrà ogni qualvolta si torni a premere P1, sempre distanziando i comandi di circa 3 secondi l'uno dall'altro. Constato il corretto funzionamento del circuito, racchiudere il tutto in una scatoletta plastica sulla quale andrà aperto un foro per il pulsante, e all'interno della quale andrà ricavato un vano per le pile. Non dimenticarsi di eseguire una feritoia d'uscita per i due conduttori del secondario di T2 che dovranno trovarsi sempre distanziati tra loro di 1,5 cm e che fungeranno da puntale EHT. Se a qualcuno venisse in mente di usare il circuito come "allontana animali" o "infastidisci persone", assicuriamo l'innocuità della scarica che comunque si rivela fastidiosissima. Non ci assumiamo comunque alcuna responsabilità circa insoliti impieghi dell'apparecchio e neppure sulle intuibili conseguenze della scarica su individui particolarmente rissosi.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

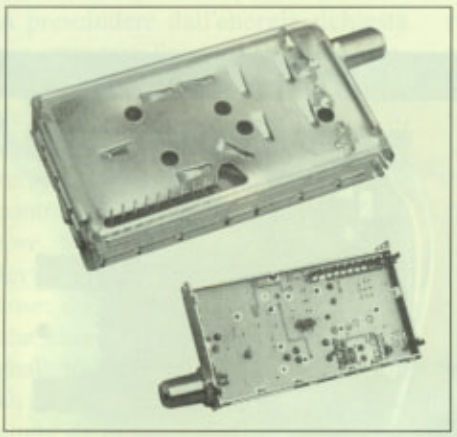
- **R1-2:** resistori da 2,2 kΩ
- **R3:** resistore da 1 kΩ
- **R4:** resistore da 100 kΩ
- **R5:** resistore da 150 kΩ - 1W
- **C1:** condensatore da 220 nF 630 VI
- **C2:** condensatore da 2,2 µF 1 kV
- **C3:** condensatore da 10 nF ceramico
- **MOS1-2:** VN10/06
- **D1:** diodo 1N4007
- **SCR1:** TIC106D
- **P1:** pulsante normalmente aperto
- **T1-2:** trasformatori (vedere testo)
- **2:** circuiti stampati

MODULO TRASMITTENTE TELEVISIVO 1,2 GHz AUDIO/VIDEO CON CONTROLLO A PLL

NEW

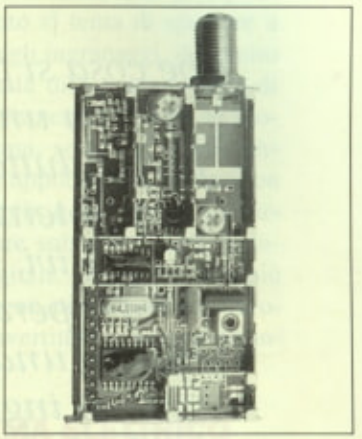
Realizzato con componenti SMD racchiusi all'interno di un contenitore in metallo stagnato. Con questo nuovissimo modulo e pochi altri componenti è possibile realizzare facilmente un trasmettitore audio/video di elevate prestazioni operante a 1,2 GHz il cui segnale può essere ricevuto mediante un comune ricevitore satellitare. Il modulo comprende gli stadi di ingresso per il segnale video (1 Vpp a 75 Ohm) e per l'audio (circa 100 mVeff.), il modulatore FM per la portante video e quello FM per l'audio a 5,5 MHz, l'oscillatore RF quarzato con PLL la cui frequenza è selezionabile tra 4 diversi valori, e lo stadio di uscita che assicura una potenza di 50 mW su un'antenna accordata da 75 ohm ad 1/4 d'onda (fornita insieme al modulo).

M4TX1G2 L. 218.000



CARATTERISTICHE TECNICHE:

PIN1 : Uscita antenna 75 Ohm
PIN2 : + 8 V (controllo frequenza)
PIN3 : Massa
PIN4 : CH2 (1180 MHz)
PIN5 : CH1 (1150 MHz)
PIN6 : CH3 (1210 MHz)
PIN7 : CH4 (1240 MHz)
PIN8 : + 8 V (alimentazione)
PIN9 : NC
PIN10 : Ingresso audio
PIN11 : Ingresso video



CELLA PELTIER 51 WATT

Cella di Peltier da 51 watt a 12 volt. Differenziale massimo fra le temperature lato caldo e lato freddo di 68 °C. Dimensioni 40x40 mm, spessore 4 mm. Peso 24 grammi.
L. 56.000

SENSORE IR CON FILI

Sensore professionale ad infrarossi passivi. Doppio elemento PIR. Angolo fascio 180° con copertura di 12 metri. Alimentazione 12 Vdc, assorbimento 20 mA.
FR79 L. 54.000

TELECAMERE CCD B/N

NUOVI PREZZI

Modello B/N con obiettivo standard. Elemento sensibile CCD 1/3". Sistema standard CCIR. Risoluzione 380 linee. Sensibilità 0,3 lux. Otturatore auto iris. Ottica 4,3 mm/f1.8. Apertura angolare 78°. Uscita video 1 Vpp 75 ohm. Dimensioni 32 x 32 x 27 mm. **FR72 L. 180.000**

Modello B/N con PINHOLE. Elemento sensibile CCD 1/3". Sistema standard CCIR. Risoluzione 380 linee. Sensibilità 2 lux. Otturatore auto iris. Ottica 5,5 mm/f5. Apertura angolare 68°. Uscita video 1 Vpp 75 ohm. Dimensioni 32 x 32 x 20 mm.
FR72PH L. 180.000

un mondo di Laser

Questo dispositivo realizza su una parete posta ad un massimo di una decina di metri splendidi disegni geometrici di luce. Ben 16 patterns grafici selezionabili. Sequenza e velocità di scansione dei patterns programmabile manualmente, con pulsanti, dal retro del dispositivo. Possibilità di sincronizzarsi con una sorgente musicale esterna. Utilizza un diodo laser da 650 nm (classe IIIa). Completo di alimentatore da rete 220 volt. Dimensioni: 198 x 130 x 114 mm. Peso 0,5 Kg.
FR86 L. 380.000

PUNTATORE LASER

Modulo laser allo stato solido comprendente un diodo a semiconduttore, un collimatore con lenti in vetro e un alimentatore SMD. Alimentazione a 3 volt, assorbimento 70 mA.
FR53 (3 mW - 635 nm) L. 280.000
FR30 (5 mW - 670 nm) L. 105.000

PENNA LASER

Puntatore Laser a forma di penna in grado di proiettare un puntino luminoso a decine di metri. Al suo interno troviamo un diodo Laser da 1 mW con lunghezza d'onda di 670 nm, una lente collimatrice e un sofisticato alimentatore a corrente costante. Il tutto viene alimentato da due batterie "AAA" alcaline da 1,5 Volt. Conforme norme CE. ***PREZZO SPECIALE*** **FR65 L. 70.000**

TELECAMERA CCD A COLORI

Compatta telecamera a colori con controllo dell'immagine mediante DSP. Caratteristiche tecniche: 380 linee TV, sensibilità 2 lux (F 1,2), rapporto s/n migliore di 48 dB, uscita 1 Vpp su 75 ohm, dimensioni 45 x 45 mm, peso 40 grammi, alimentazione 12 volt, consumo 250 mA
FR89 L. 650.000

Per ordini o informazioni scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA, V.le Kennedy 96, 20027 Rescaldina (MI), Tel. 0331-576139, Fax 0331-578200

PER RICEVERE IL CATALOGO AGGIORNATO INVIA IL COUPON UNITAMENTE A LIRE 3.000 IN FRANCOBOLLI PER CONTRIBUTO SPESE DI SPEDIZIONE.

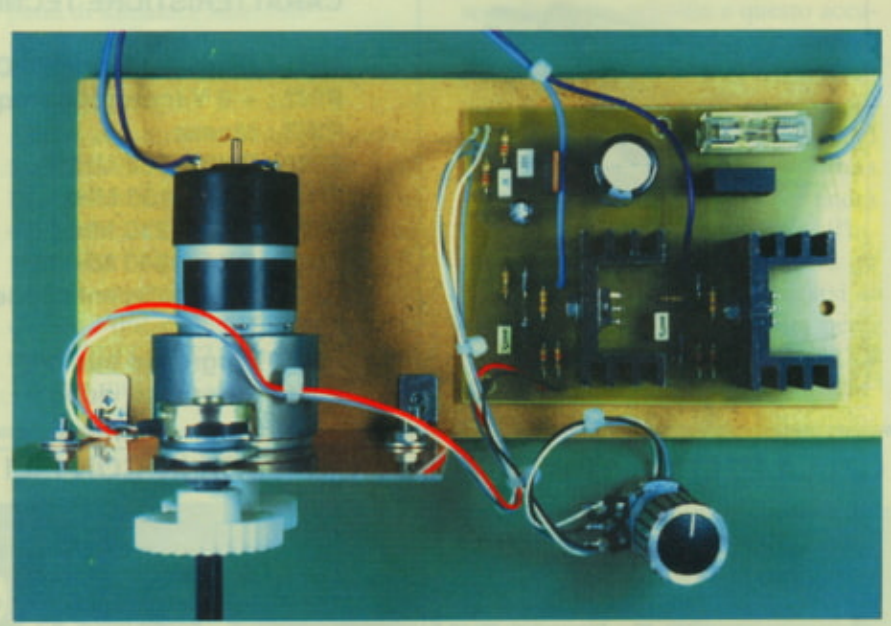
Cognome, Nome ..... CAP .....
Via ..... Città ..... Prov .....

FE

GIROMATICO

di E. EUGENI

Che cosa si può fare con un piccolo motoriduttore, due potenziometri rotativi, un paio di operazionali robusti e una coppia di ingranaggi di plastica? Beh, un televisore a colori no di certo; ma con un po' d'ingegno, un pizzico di fantasia e qualche saldatura, possiamo senz'altro realizzare un semplice ed economico servocontrollo analogico.



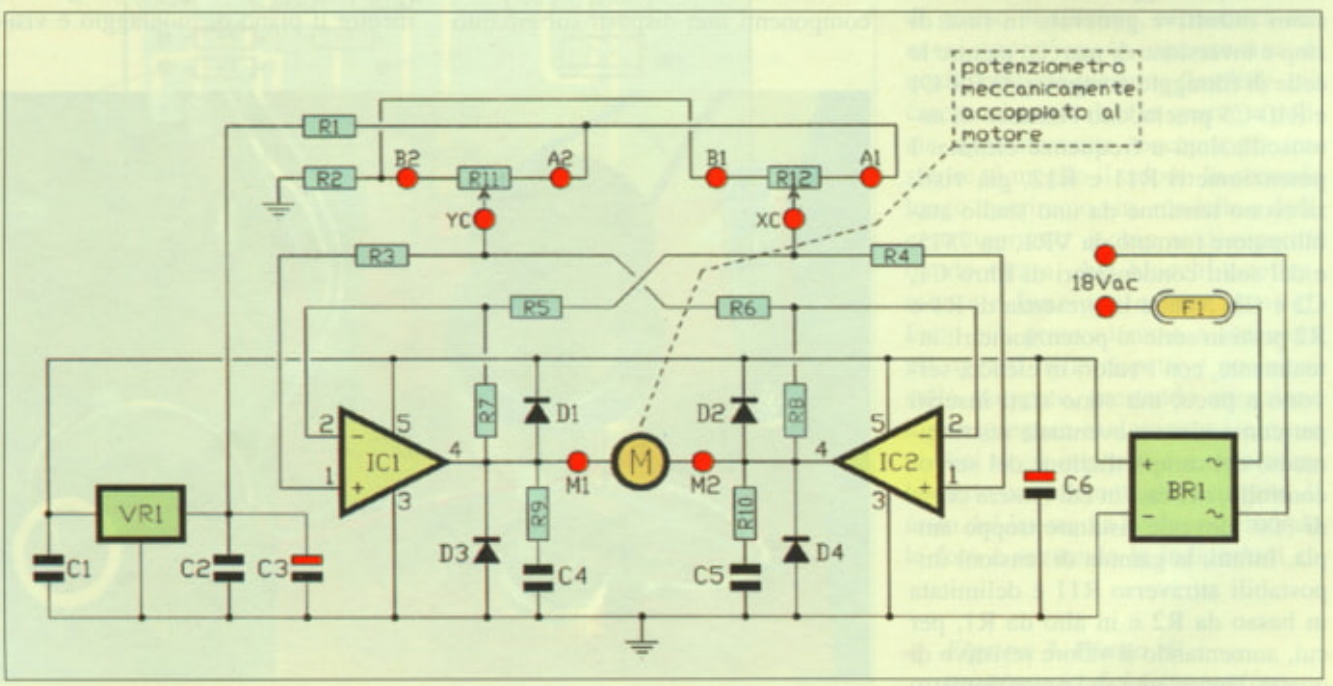
Avete presente la spassosa gag dei cartoni animati dove compare il tipico ascensore, ampio e tirato a lucido in stile Grand Hotel, con l'apparisciente *segnapiano* a lancetta sopra ogni porta? La situazione comica è un classico del genere, e si basa sull'improbabile idea di collegamento diretto fra la cabina, che va su e giù, e il meccanismo indicatore, che si sposta da sinistra a destra sopra una scala numerata. Quando un personaggio entra nell'ascensore e schiaccia un bottone per salire, si vede la lancetta che lentamente si sposta verso i numeri più alti. Durante una discesa, per contro, l'indicatore ruota sul quadrante e raggiunge via via le cifre più basse. Fin qui nulla da eccepire, perché anche gli impianti moderni dispongono di un sistema visivo, ad esempio una serie di lampade o un display numerico, per informare l'utente circa la posizione effettiva della cabina mobile. Il bello della scena arriva quando il protagonista, in piedi davanti alla porta del quinto piano, per richiamare l'ascensore che sta scendendo nel seminterrato non si limita a pigiare l'apposito pulsante come farebbe ognuno di noi, ma pensa bene di afferrare a due mani la grossa lancetta che si muove sul quadrante e tirarla con forza verso il numero cinque. La manovra suscita ilarità perché si vede la cabina che effettivamente viene prima rallentata, poi bloccata, e infine trascinata a gran velocità verso l'alto. Naturalmente tutto ciò è possibile soltanto nei cartoni animati, ma al giorno d'oggi esistono situazioni reali in cui lo stesso fenomeno, ovvero il movimento controllato di un grosso peso attraverso l'azione manuale su un comando molto più leggero, è perfettamente attuabile e non meraviglia più neppure il profano. Parliamo di movimento controllato intendendo dire graduale, proporzionale, variabile in modo continuo, in contrapposizione al movimento di tipo start-stop che si ottiene, nel caso di un ascensore, attraverso i classici pulsanti di salita e discesa. Il progettino che proponiamo oggi è la dimostrazione pratica che non è impossibile spostare su e giù un ascensore come se fosse un gigantesco yoyo, perché la tecnologia ci viene incontro con dei simpatici circuiti conosciuti col nome di *servocontrolli*. Niente paura, non vogliamo mettere le mani sull'impianto elettrico dell'ascensore condominiale, cosa peraltro rigorosamente vietata dalla legge; intendiamo soltanto realizzare un oggettino sperimentale che mostra un comportamento fisico assai vicino a quanto fin qui illustrato. Esistono infatti moltissimi sistemi basati sulla brillante idea del comando manuale che agisce su oggetti o meccanismi altrimenti non maneggiabili; basti pensare al timone

delle navi, agli alettoni degli aerei, o anche allo sterzo degli autotreni e delle auto di grossa cilindrata. In questi e in molti altri casi è necessario spostare un meccanismo pesante operando in perfetta sincronia con l'azione manuale su un comando leggero, che in base alle esigenze assume la forma di una leva, di una *cloche*, di un volante, e via dicendo. A prescindere dall'energia richiesta per muovere l'oggetto pesante (immaginate quale possa essere il peso del timone di una petroliera), lo sforzo necessario per il comando è sempre minimo, in quanto il servocontrollo funge anche da *amplificatore*. Ma che cosa fa, in pratica, un servocontrollo? Essenzialmente tre cose: accetta un segnale in ingresso, che chiameremo I; fornisce un segnale in uscita, che indicheremo con U; mantiene costantemente una relazione di proporzionalità, possiamo anche parlare di equilibrio dinamico, fra I e U. Per determinare l'effettiva presenza di una condizione di equilibrio si ricorre ad una configurazione circuitale assai ingegnosa: il movimento prodotto dal segnale U viene verificato attraverso un terzo canale, denominato canale di retroazione (gli inglesi dicono *feedback*), che fornisce un segnale F direttamente o indirettamente confrontabile con I. Per abbreviare il discorso possiamo allora dire che il servocontrollo ha il compito di agire costantemente sul segnale U allo scopo di minimizzare la differenza fra I e F. Notare che il termine segnali lascia intendere grandezze fisiche non necessariamente elettriche, anche se poi, in pratica, i circuiti maneggiano di norma tensioni e correnti (sistemi analogici) oppure impulsi elaborabili (sistemi digitali) ricavati da appositi sensori e trasduttori. Il nostro Giromatico, che rientra nella categoria dei servocontrolli analogici di classe decisamente economica, prevede due semplici potenziometri rotativi per impostare il segnale di comando (I) e ricavare la retroazione (F), e un piccolo motoriduttore operante a 24 Vcc per realizzare l'azione fisica del movimento (U). In termini più elettronici, il potenziometro di comando viene azionato manualmente e fornisce un valore di tensione legato alla posizione angolare del proprio alberino, mentre il potenziometro di retroazione risulta pilotato meccanicamente, attraverso una coppia di ingranaggi in contatto, dall'albero *lento* (in gergo si chiama così) del motoriduttore. Il comportamento dinamico del sistema è decisamente buono, e lo spostamento angolare in uscita segue effettivamente ogni più piccolo movimento dell'organo di comando, in entrambe le direzioni, entro i circa 300° di rotazione accettati dai potenziometri. Naturalmente, come ogni servocontrollo che si rispetti, il Giromatico insegue attimo per attimo l'equilibrio fra I e U, (in realtà fra I e F) e reagisce in maniera tanto più rapida quanto più alta è la condizione di sbilanciamento. In altri termini, il piccolo spostamento graduale del comando provoca la lenta rotazione dell'albero del motoriduttore; mentre il passaggio a scatto da un estremo all'altro determina il movimento alla massima velocità possibile. Inoltre, se ad equilibrio raggiunto si tenta di spostare a mano uno degli ingranaggi, il circuito sente subito la differenza e tenta di recuperarla fornendo energia al motore. Insomma, se volete sperimentare qualche applicazione pratica con i servocontrolli, e ritenete troppo arduo affrontare subito i complessi dispositivi digitali, peraltro molto più costosi, fate un pensierino sul Giromatico, e divertitevi a costruirlo insieme a noi.

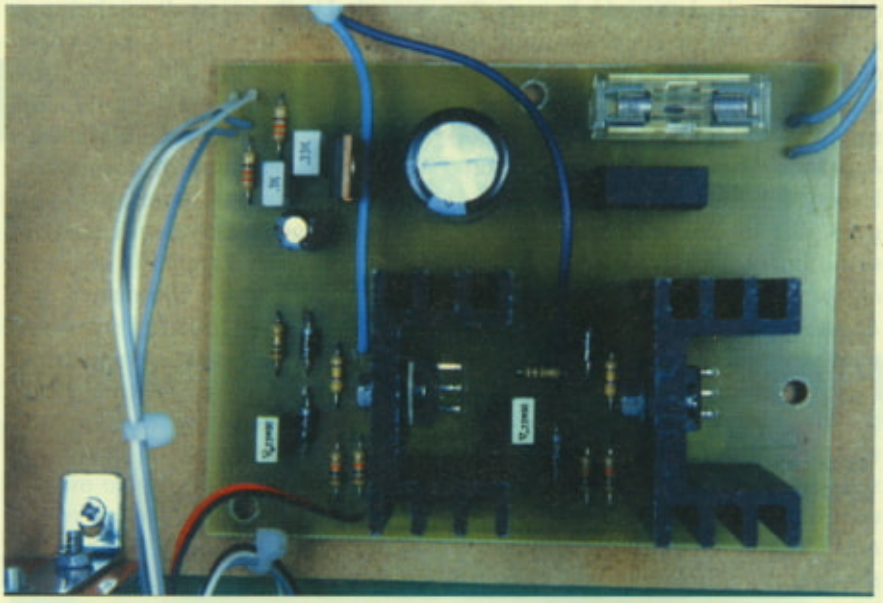
LO SCHEMA ELETTRICO

La consueta **Figura 1** mostra i pochi elementi necessari per dar corpo al circuito, ed è accompagnata da alcune fotografie dell'oggetto finito che illustrano in maggior dettaglio i particolari di natura meccanica. Dal punto di vista elettrico ci troviamo di fronte ad una coppia di operazionali di potenza modello L165, siglati IC1 e

Figura 1. Schema elettrico del Giromatico.



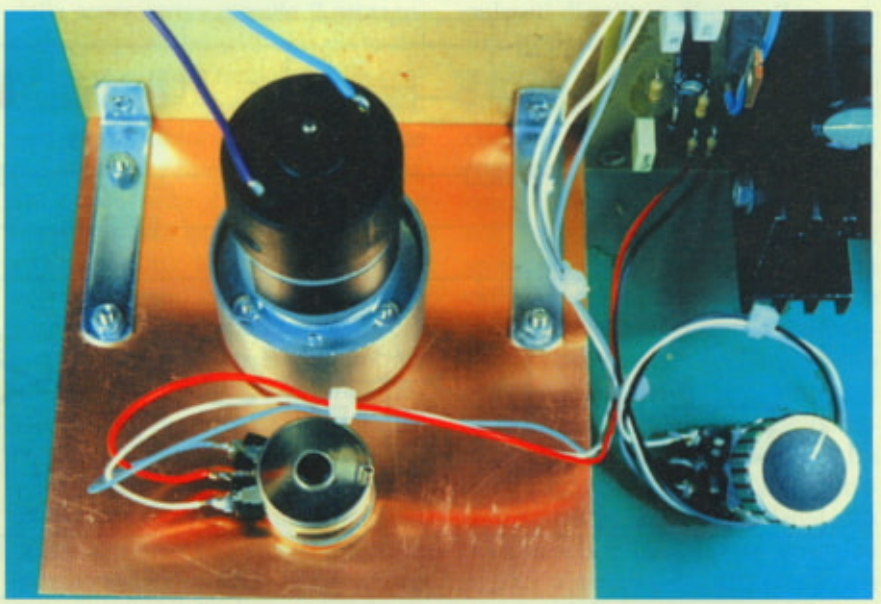
IC2, collegati nella classica configurazione *a ponte*. Il motore, indicato a schema da una lettera M all'interno di un cerchio, risulta pilotato direttamente dalle uscite degli integrati, in quanto le stesse sono in grado di erogare senza problemi la corrente necessaria fino al limite pratico di circa un ampere. Ogni operazionale riceve in ingresso la copia speculare delle tensioni applicate all'altro, in modo che, in stato di equilibrio, fra le uscite non possa crearsi differenza di potenziale, e quindi non esistano i presupposti per lasciar fluire corrente attraverso il motore. Notare come la tensione al punto YC, cursore del potenziometro di comando R11, raggiunga attraverso R3 l'ingresso + (non invertente) di IC1, e tramite R6 l'ingresso - (invertente) di IC2; mentre il potenziale XC, al cursore del potenziometro di retroazione R12, interessi R4 verso il + di IC2 e R5 in direzione del - di IC1. I resistori R7 e R8 impostano il guadagno degli operazionali a un valore relativamente modesto, in modo che il circuito possa effettivamente raggiungere uno stato di stabilità utilizzabile in pratica. Se non ci fossero R7 e R8, infatti, gli integrati piloterebbero il motore in maniera troppo brusca, perché ogni più piccolo squilibrio darebbe luogo immediatamente alla massima tensione di uscita. I diodi D1...4, applicati fra i capi del motore e le linee di alimentazione positiva e negativa, servono per sopprimere le extratensioni induttive generate in fase di stop e inversione di marcia; mentre le celle di filtraggio composte da R9-C4 e R10-C5 precludono l'innesco di autooscillazioni a frequenze elevate. I potenziometri R11 e R12, già visti, ricevono tensione da uno stadio stabilizzatore formato da VR1, un 7815, e dai soliti condensatori di filtro C1, C2 e C3. Notare la presenza di R1 e R2 posti in serie ai potenziometri: attualmente, con i valori in elenco, servono a poco; ma sono stati inseriti per consentire un eventuale restringimento del campo d'azione del servocontrollo, nei casi in cui l'intera corsa di 300° dovesse risultare troppo ampia. Infatti, la gamma di tensioni impostabili attraverso R11 è delimitata in basso da R2 e in alto da R1, per cui, aumentando il valore resistivo di questi, l'intervento del potenziometro



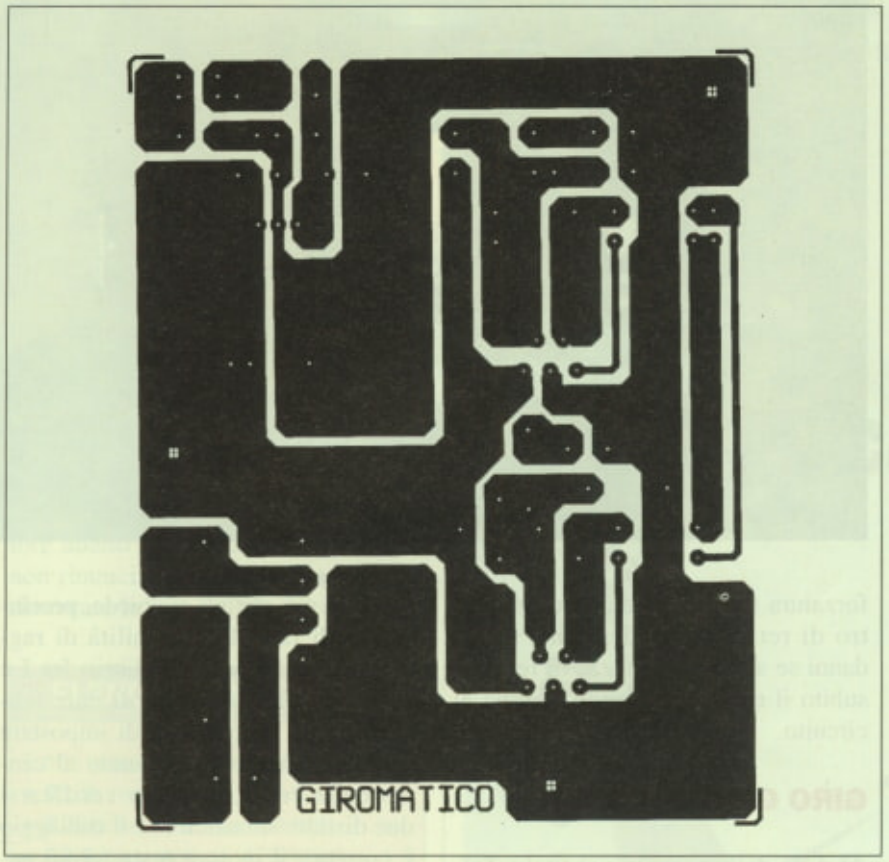
si riduce in proporzione. Il resto del circuito è un semplice alimentatore non stabilizzato, e vede BR1 in veste di raddrizzatore, C6 nei panni di filtro, e F1 col compito di intervenire in caso di guasti, cortocircuiti o situazioni di blocco meccanico del motore, rilevabili dal brusco aumento della corrente fornita dai due operazionali. A completamento della descrizione citiamo i simpatici pallini sparsi un po' in tutto il circuito: le sigle M1 e M2 vicino al motore; A1, B1, XC sul potenziometro R12; e A2, B2, YC su R11 trovano corrispondenza con le piazzole di ancoraggio riportate sullo schema pratico, e rappresentano i punti di connessione dei vari conduttori diretti ai componenti non disposti sul circuito stampato. Dulcis in fundo la linea tratteggiata che parte dal motore, sfiora R12 e termina in un riquadro che ribadisce un concetto ormai chiaro a tutti: il potenziometro R12, che effettua la retroazione, è meccanicamente accoppiato all'albero del motoriduttore.

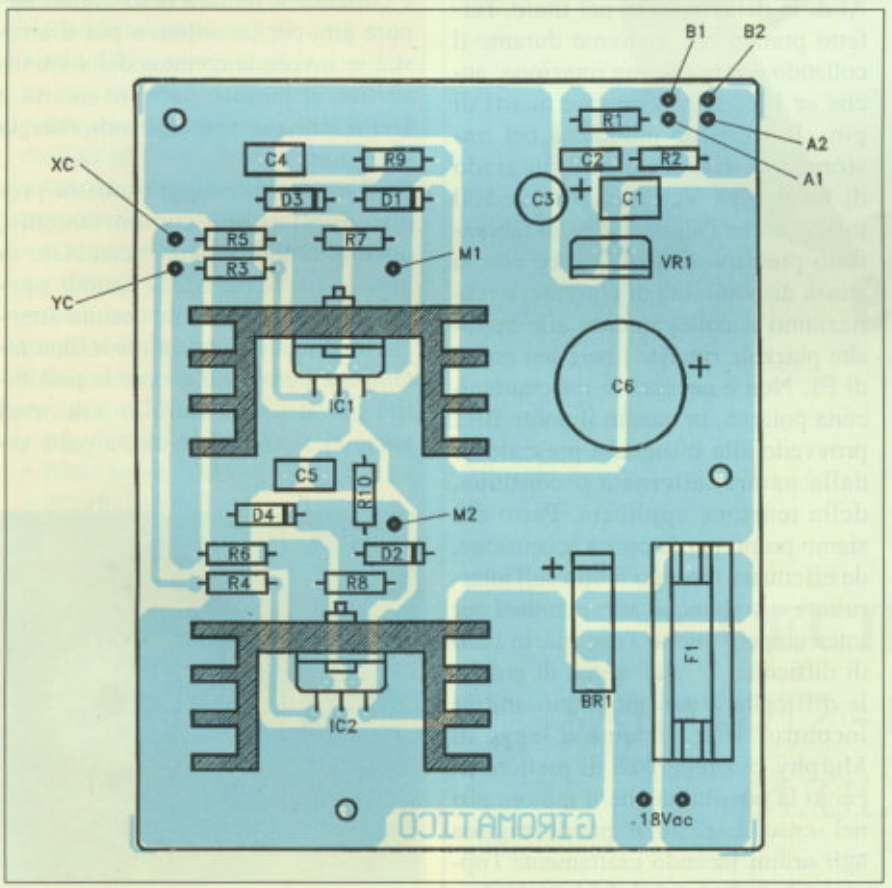
DALLE PAROLE AI FATTI

In questo paragrafo dedicato alla realizzazione pratica vedremo come si costruisce il nostro Giromatico, e metteremo alla prova le nostre capacità di *bricoleur*, in quanto buona parte del lavoro prevede trapano, seghetto e lima. Il disegno delle piste per lo stampato compare in **Figura 2**, mentre il piano di montaggio è visi-



bile in **Figura 3**. I pezzi da disporre sulla basetta non sono molti e si presentano abbastanza spaziati, per cui, fatto salvo il particolare delle alette per IC1 e IC2, le difficoltà di assemblaggio sono ridotte al minimo. Iniziamo come al solito dai pezzi piccoli e leggeri, quali resistori e condensatori poliestere, per poi proseguire con gli elementi polarizzati, ovvero diodi,





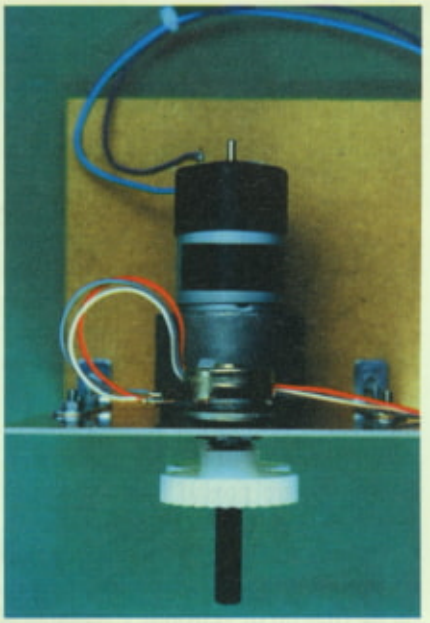
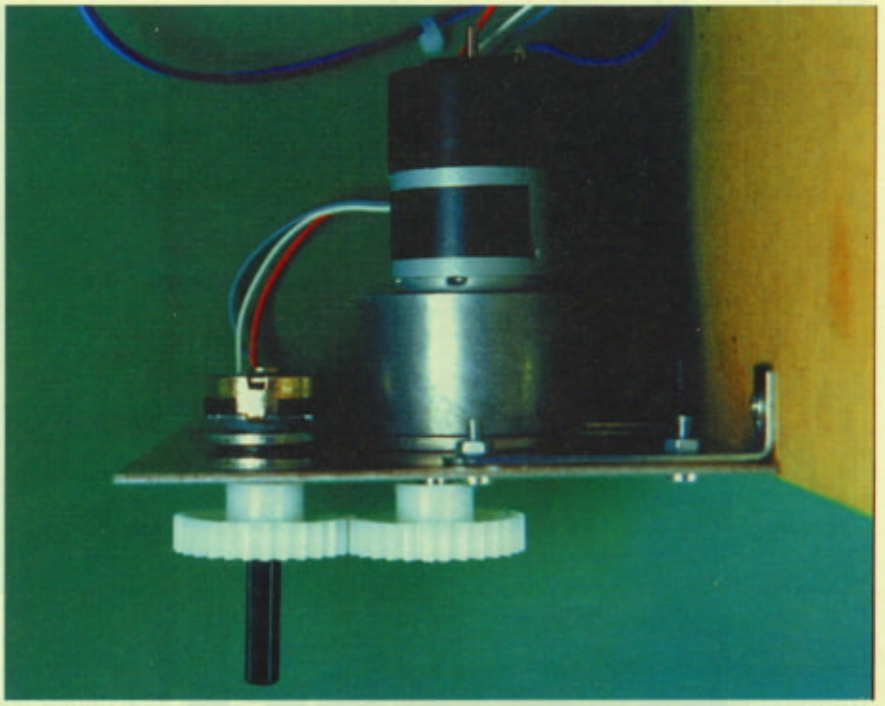


Figura 2. Circuito stampato del Giromatico visto dal lato rame in scala naturale.

elettrolitici e ponte BR1 (occhio a fascette e segni +), e terminare con il lungo portafusibile F1, che trova posto senza necessità di orientamento particolare. Giunti fin qui, restano da esaminare VR1, IC1 e IC2: il primo va semplicemente inserito nel verso indicato, cioè con la parte metallica rivolta verso il grosso elettrolitico C6; i secondi richiedono un lavoretto extra che ora affronteremo in dettaglio. Per prima cosa appoggeremo gli integrati sulle rispettive alette, avendo cura di interporre uno strato di grasso al silicone, economico ma assai *sporchevole*, oppure una di quelle pratiche piastrine flessibili, più care ma insuperabili in quanto a pulizia, appositamente concepite per trasferire al meglio il calore. In secondo luogo inseriremo viti, rondelle e dadi, e stringeremo i chip ai dissipatori dando vita a due blocchi esteticamente e funzionalmente identici. Fatto ciò, provvederemo a sistemare gli oggetti nelle rispettive posizioni sullo stampato, prestando attenzione a non piegare malamente i cinque piedini degli integrati e a mantenere le alette ben aderenti alla vetronite. Il resto del lavoro va svolto osservando le foto e seguendo le indicazioni ri-

Figura 3. Piano di montaggio del Giromatico.

portate vicino ai bollini neri sul piano di montaggio. Per quanto riguarda il motoriduttore, va bene qualunque modello funzionante a 24 Vcc con correnti dell'ordine di 200÷300 mA, con albero *lento* di diametro 6 mm operante a 1 o 2 giri al secondo (60 o 120 giri al minuto). Il modello impiegato nel prototipo è stato acquistato in una delle tante fiere dell'elettronica che hanno luogo mensilmente un po' in tutta Italia, per cui non dovrebbero sorgere problemi di reperibilità. Gli ingranaggi di plastica si possono trovare nei negozi di articoli per modellismo, oppure presso i rivenditori di materiali tecnici, anche via catalogo. Gli elementi di supporto meccanico (osservare le foto), sono stati ricavati da un ritaglio di vetronite e da una tavoletta di legno, tenuti insieme da comuni squadrette metalliche. A prescindere dal tipo e dalla forma dei componenti, fate in modo che a fine lavoro il cursore del potenziometro di retroazione venga messo in movimento dall'albero del motoriduttore, e quindi segua senza giochi o slittamenti le manovre di quest'ultimo. Ed eccoci alle fasi conclusive dell'opera, ovvero al cablaggio delle parti elettromeccaniche e al successivo collaudo. Non proponiamo disegni o figure specifiche, per il semplice motivo che la destinazione finale di ciascun filo dovrà probabilmente essere determinata sul campo, effettuando una prova pratica. In effetti, fermo restando che il motore vada collegato ai punti M1 e M2, e i due potenziometri ricevano i conduttori A2, B2, YC (comando) e A1, B1, XC (retroazione), l'unica certezza è sul cablaggio dei cursori, in quanto gli altri fili possono essere scambiati di posto in base all'effettiva direzione di movimento osservata. Non bisogna dimenticare che il punto di equilibrio può essere raggiunto solo se l'azione elettrica del servocontrollo è seguita dalla giusta azione meccanica del motore e del potenziometro di retroazione, perché in caso contrario sarebbe come pretendere di guidare un'auto manomessa in cui spostando il volante a sinistra si ottenga la traiettoria di una curva a destra. Non è comunque il caso di preoccuparsi, perché anche invertendo i collegamenti il peggio che può capitare è la

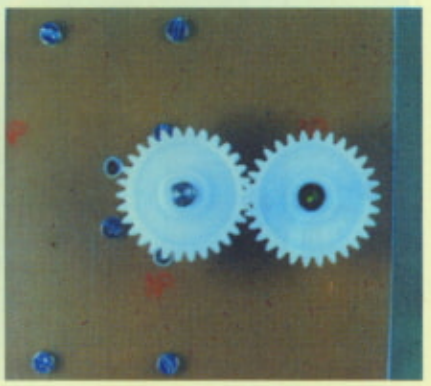


forzatura meccanica del potenziometro di retroazione, di norma senza danni se si ha l'accortezza di fermare subito il motore togliendo energia al circuito.

GIRO GIRO TONDO...

Al di là dello scherzo nel titolo, l'effetto pratico che vedremo durante il collaudo è proprio una rotazione, anche se limitata a circa tre quarti di giro. Procuriamo quindi un bel trasformatore con secondario in grado di fornire 18 Vca con almeno 500 mA, o anche l'alimentatore di laboratorio predisposto per 24 Vcc con la stessa disponibilità di corrente, e realizziamo il collegamento alle apposite piazzole rimaste libere nei pressi di F1. Non è necessario rispettare alcuna polarità, in quanto il ponte BR1 provvede alla bisogna a prescindere dalla natura, alternata o continua, della tensione applicata. Fatto ciò siamo pronti per la prima accensione, da effettuare tenendo il dito sull'interruttore o comunque attrezzandosi per interrompere subito l'energia in caso di difficoltà. E quali sono, di grazia, le difficoltà a cui potremmo andare incontro? Beh, la famosa legge di Murphy ci suggerisce di mettere in conto la possibilità che il motore giri nel senso sbagliato, e quindi reagisca agli ordini facendo esattamente l'opposto di ciò che gli si chiede, precludendo di fatto la possibilità di raggiungere il famoso equilibrio fra I e F. In soldoni, se prima di dare tensione si ha l'accortezza di impostare il potenziometro di comando al centro della corsa, possono verificarsi due distinte situazioni: se il cablaggio è corretto, il motore resta fermo oppure gira per un attimo e poi si arresta; se invece le connessioni sono invertite, il motore parte in quarta e non si ferma se non togliendo energia al circuito.

Se il vostro montaggio mostra proprio quest'ultimo comportamento, dovrete semplicemente scambiare di posto i fili M1 e M2, e quindi ripetere la prova con la medesima attenzione. Diciamo con la medesima attenzione perché c'è ancora la possibilità che il servocontrollo non operi come ci si aspetta, e ciò, a parte er-



rori di montaggio o guasti ai componenti, dipende dalle connessioni ai contatti laterali dei due potenziometri. In teoria, se il cablaggio è stato effettuato rispettando lo schema elettrico e la nomenclatura dei conduttori, l'inconveniente non dovrebbe verificarsi; ma a scanso di equivoci ribadiamo il concetto con quanto segue: entrambi i potenziometri devono, a parità di movimento meccanico, fornire lo stesso segnale elettrico. Ecco perché risultano del medesimo valore ohmmico, e si assume che nel funzionamento reale raggiungano la basetta mantenendo le connessioni elettriche proposte a schema. Che altro dire? Mah, se il circuitino vi piace potete replicarlo in grande, e se riuscite a trovare un motore adeguato, e soprattutto due operazionali da venti kilowatt in contenitore adatto allo spazio sulla basetta, non rinunciate alla tentazione di sperimentare la gag dell'ascensore...

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %
- **R1-2:** resistori da 220 Ω
- **R3/6:** resistori da 10 kΩ
- **R7-8:** resistori da 470 kΩ
- **R9-10:** resistori da 1 Ω
- **R11-12:** potenziometri da 22 kΩ lineari
- **C1:** condensatore in poliestere da 330 nF
- **C2:** condensatore in poliestere da 100 nF
- **C3:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 V verticale
- **C4-5:** condensatore in poliestere da 220 nF
- **C6:** condensatore elettrolitico da 1000 µF 50 V verticale
- **D1/4:** diodi 1N4007
- **BR1:** ponte 200 V - 2 A
- **IC1/2:** L165
- **VR1:** regolatore di tensione 7815
- **F1:** fusibile 1,25 A con portafusibile 5x20 da stampato
- **M:** motoriduttore 24 V (vedi testo)
- **1:** circuito stampato monofaccia
- **1:** coppia di ingranaggi in plastica (vedi testo)
- **1:** manopola per potenziometro rotativo
- **3:** distanziatori plastici alti 10 mm
- **-:** minuterie meccaniche

COMUNE DI CECINA
ASSESSORATO AL TURISMO
PROMOZIONE & SVILUPPO s.r.l.

A.R.C.E.
ASSOCIAZIONE
RADIOAMATORI
COSTA ETRUSCA

8ª mostra mercato del radioamatore e dell'elettronica

CECINA (LI)

SABATO12 - DOMENICA 13

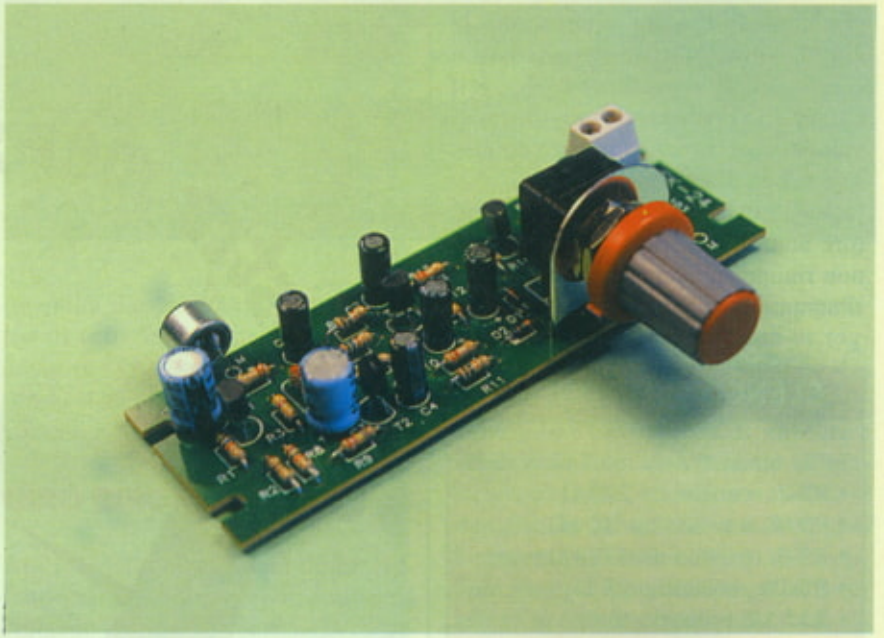
LUGLIO 1997

CECINA MARE - LOC. CECINELLA

PREAMPLIFICATORE CON ALC

di F. SALVI

Tra i circuiti di bassa frequenza, il preamplificatore con ALC è sicuramente un classico. Vediamo questa singolare versione, realizzata completamente a componenti discreti, per una miglior qualità in fatto di resa sonora.

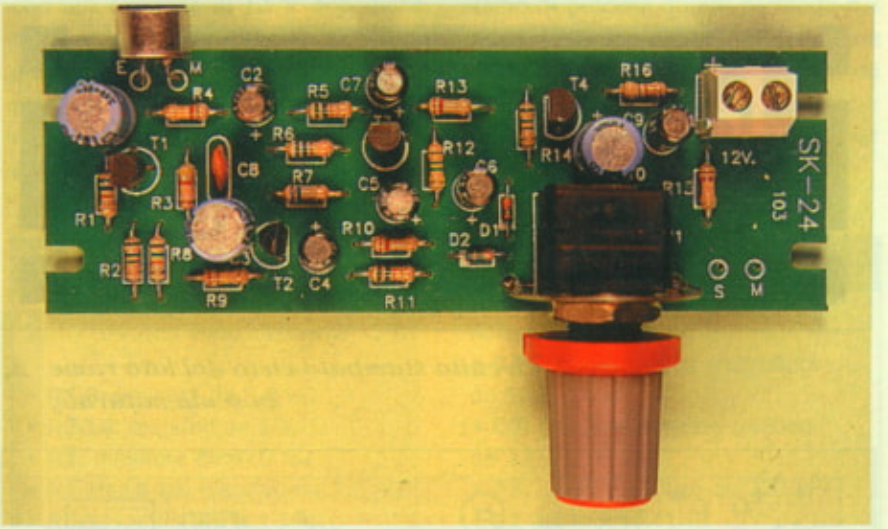


Stabiliamo subito che ALC sta per Automatic Level Control, per cui un preamplificatore dotato di questo sistema è in grado di offrire in uscita un segnale controllato automaticamente in livello qualunque sia la dinamica del segnale presente in ingresso. Questo accorgimento estende le applicazioni del preamplificatore, oltre che nei processi di amplificazione classica, anche in molti altri campi tra cui la modulazione controllata dei segnali in trasmissione e il controllo del livello audio dei segnali di registrazione in modo da non incappare, nel primo caso, in fenomeni di sovramodulazione e nel secondo nella generazione di distorsioni dovute a segnale in esubero. Se a questo si aggiunge che vengono praticamente eliminati gli impulsi di brevissima durata come quelli prodotti da colpi sul microfono o rumori bruschi casuali, si capisce immediatamente l'utilità di questo apparecchio impiegato da decenni un po' da tutte le parti. I primi prototipi proposti sul mercato impiegavano come regolatore automatico un link luminoso formato da un tubetto opaco lungo circa 1 cm ad una estremità del quale si affacciava una lampadina a bassa tensione (più tardi sostituita da un diodo LED) ed all'altra un fotoresistore. Quest'ultimo, condizionato dalle variazioni di luminosità della lampada provocate dai picchi di segnale, variava la sua resistenza in modo da attenuare in maniera più o meno accentuata lo stesso segnale che in tal modo veniva compresso dinamicamente. Il controllo automatico di livello è stato oggetto anche di soluzioni integrate, infatti diversi sono stati i chip immessi sul mercato atti a provvedere al suddetto controllo ma, se da un lato l'integrazione portava ad una semplificazione del circuito, dall'altro introduceva un maggior tasso di rumore non accettabile per particolari applicazioni. La via migliore si dimostra quindi essere ancora quella del circuito a componenti discreti che, ad un prezzo inferiore, assicura prestazioni migliori ed allora vediamone le caratteristiche principali prima di passare al commento dello schema elettrico. La tensione di alimentazione è compresa tra 9 e 12 V e quindi può essere fornita da una comune pila quadra per una durata veramente notevole visto che il circuito assorbe una corrente massima di soli 5 mA. Il valore di minimo di picco del segnale d'ingresso perché avvenga la compressione, non deve scendere al di sotto di 5 mV e neppure deve superare i 100 mV, mentre la tensione massima di picco del se-

gnale d'uscita è di 6 Vpp con una variazione massima di 500 mV.

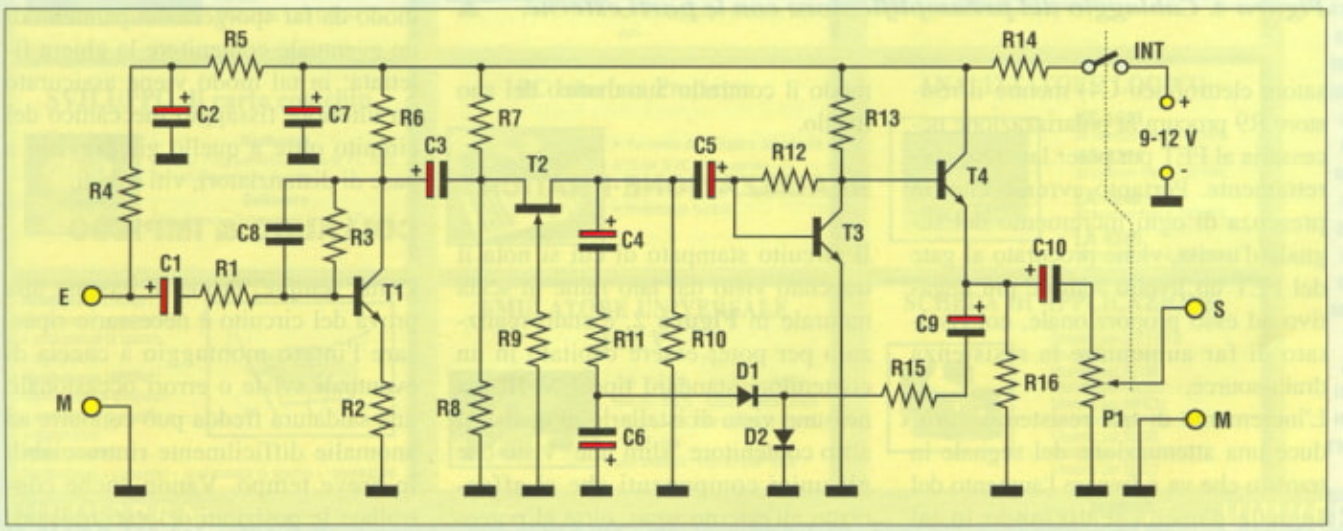
LO SCHEMA

Lo schema elettrico del preamplificatore con ALC è riportato in **Figura 1**, vediamo di analizzarlo partendo dal suo ingresso al quale va collegato un microfono ad elettrete il quale viene alimentato in continua attraverso il resistore R4. Il filtro formato da C2-R5-C7 provvede a disaccoppiare lo stesso microfono dal resto del circuito onde evitare loop di segnale che potrebbero portare il circuito in autooscillazione. Il segnale fornito dal microfono viene trasferito al primo stadio amplificatore per mezzo dell'elettrolitico C1 e del resistore R1. Lo stadio d'ingresso, presidiato dal transistor T1, è reazionato in corrente per effetto del resistore R2 collegato tra emettitore e massa; tale configurazione introduce una maggior stabilità di funzionamento a scapito del fattore di amplificazione. Il carico di questo primo stadio è assicurato dal resistore R6, mentre R3 procura alla base del transistor una polarizzazione automatica. Il condensatore C8, collegato tra collettore e base, reaziona i segnali a frequenza più alta introducendo un taglio della banda passante a circa 6 kHz. Il segnale amplificato viene prelevato sul collettore di T1 per mezzo del condensatore elettrolitico C3 ed inviato al drain del FET si-



glato T2 il quale è polarizzato dal partitore resistivo formato da R7 e R8. Nei confronti del segnale in transito, il FET si comporta come se fosse un resistore variabile tra i suoi terminali di drain e di source; la variazione della resistenza è funzione del potenziale presente sul gate che, per l'occasione, funge da terminale di controllo vedremo tra poco come. Dal source di T2 il segnale prosegue la sua corsa attraverso C5 fino a raggiungere la base di T3 che provvede ad introdurre una energica amplificazione avendo l'emitter collegato direttamente a massa; il carico di questo stadio è R13 e il resistore di polarizzazione di base R12. Per potersi interfacciare con le apparecchiature che seguono, il preamplificatore deve uscire in bassa impedenza per cui ecco spiegata la funzione dell'ultimo stadio presidiato da T4 che, lavorando a collettore comune, forma un "emitter follower". In stadi del genere, il segnale non viene amplificato in tensione bensì in corrente e si rende disponibile ai capi del resistore R16 collegato tra emettitore e massa. Da qui viene quindi prelevato dall'elettrolitico C10 ed inviato ai capi del potenziometro d'uscita P1 che svolge le mansioni di regolatore di livello. Non resta ora che analizzare la parte di circuito incaricata di controllare il FET che si prende cura del controllo automatico. Tale sezione prende il via dal condensatore elettrolitico C9 il quale, in serie al resistore R15, preleva una parte del segnale d'uscita presente ai capi di R16 per inviarlo al duplicatore a diodi formato da D1 e D2. Sull'anodo di D1 troveremo pertanto un segnale negativo pressoché continuo (anche per effetto del condensatore di filtro C6) proporzionale all'ampiezza dell'inviluppo d'uscita. Tale livello viene inviato al gate di T2 attraverso il resistore R11 (con l'aiuto del conden-

Figura 1. Schema elettrico del preamplificatore con ALC.



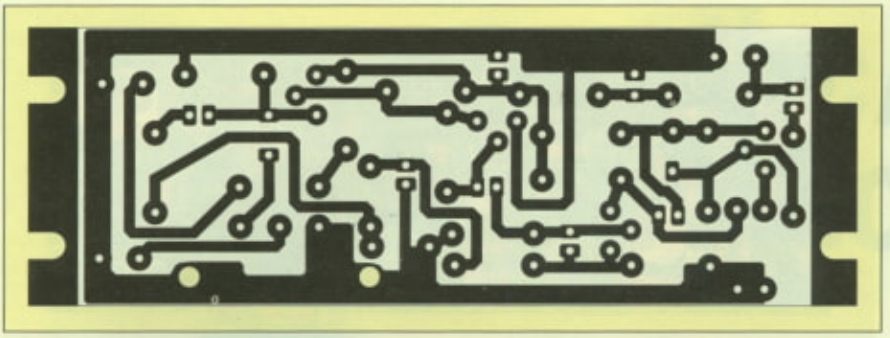


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

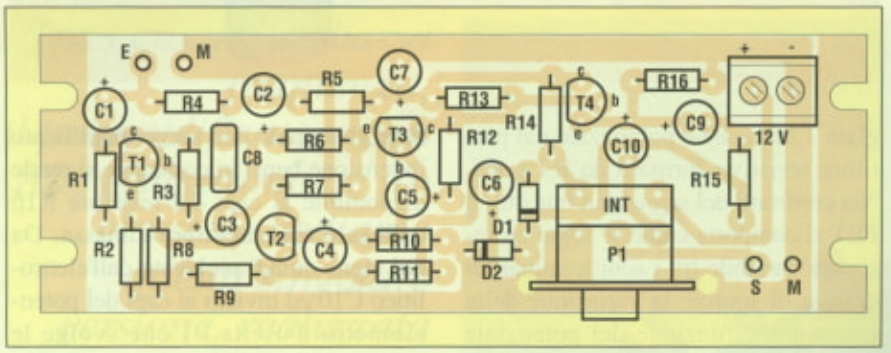


Figura 3. Montaggio dei componenti sulla scheda del preamplificatore con ALC.

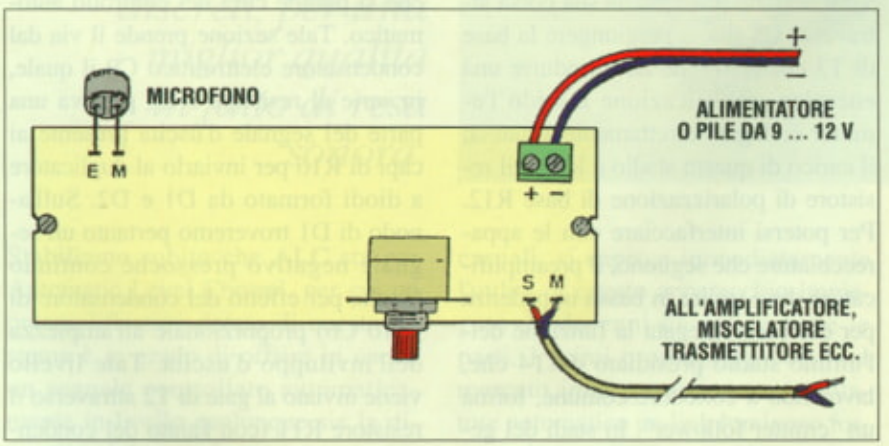


Figura 4. Cablaggio del preamplificatore con le parti esterne.

satore elettrolitico C4) mentre il resistore R9 procura la polarizzazione necessaria al FET per poter lavorare correttamente. Pertanto avremo che, in presenza di ogni incremento del segnale d'uscita, viene procurato al gate del FET un livello sempre più negativo ad esso proporzionale, col risultato di far aumentare la resistenza drain-source.

L'incremento di tale resistenza introduce una attenuazione del segnale in transito che va a frenare l'aumento del segnale d'uscita realizzando in tal modo il controllo automatico del suo livello.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il circuito stampato di cui si nota il tracciato visto dal lato rame in scala naturale in **Figura 2**, è stato realizzato per poter essere ospitato in un contenitore standard tipo CM-H, ma nessuno vieta di istallarlo in qualsiasi altro contenitore "slim line" visto che gli unici componenti che si affacciano all'esterno sono, oltre al potenziometro di livello P1, i connettori di ingresso e d'uscita. Realizzata la basetta con il metodo preferito, si può passare al montaggio dei componenti come suggerito in **Figura 3**. Iniziare dai componenti a profilo più basso come appunto i resistori proseguendo col condensatore C8 che è l'unico di tipo ceramico; montare quindi i transistor ivi compreso il FET. La serigrafia e il disegno della disposizione mostrano chiaramente il senso di inserzione dei semiconduttori come pure quello dei condensatori elettrolitici il cui polo positivo, lo ricordiamo, corrisponde al terminale più lungo. Proseguire con il morsetto doppio a vite che ospita i collegamenti della batteria o dell'alimentatore e quindi montare il microfono ad elettrete. Se si decide di montarlo direttamente sul circuito stampato come mostrano le foto, collegare il terminale di massa del componente (quello connesso con l'involucro metallico) al terminale M e l'altro al terminale E. È possibile anche impiegare microfoni ad elettrete autoalimentati oppure microfoni dinamici, in tal caso rimuovere il resistore R4 dal suo posto in quanto non è più necessaria la tensione di alimentazione. Per ultimo andrà montato il potenziometro P1 avendo cura di fissarlo all'apposita staffa metallica che assicura un a buona rigidità meccanica. Il potenziometro è dotato anche di interruttore per cui fare bene attenzione che i terminali trovino posto esattamente negli appositi fori al momento della sua istallazione sulla basetta. La posizione di P1 è stata studiata in modo da far sporgere dal pannello di un eventuale contenitore la ghiera filettata; in tal modo viene assicurato un ulteriore fissaggio meccanico del circuito oltre a quello già previsto a base di distanziatori, viti e dadi.

COLLAUDO & IMPIEGO

Come sempre, prima di passare alla prova del circuito è necessario ripassare l'intero montaggio a caccia di eventuali sviste o errori occasionali: una saldatura fredda può condurre ad anomalie difficilmente rintracciabili in breve tempo. Vanno anche controllate le posizioni dei vari resistori,

dei condensatori e dei transistor, dopodiché si provvederà al cablaggio eseguendo le connessioni riportate in **Figura 4**. Procedere quindi collegando i conduttori che recano il + e il - dell'alimentazione al morsetto a vite doppio rispettando la corretta polarità e inserendo nella linea positiva un tester predisposto come milliamperometro a 10-20 o 30 mA fondo scala. Dare tensione chiudendo l'interruttore solidale col potenziometro e controllare sul tester che la corrente assorbita si assesti attorno a 5 mA con una tensione di 12 V dopodiché togliere lo strumento e ripristinare il collegamento del positivo direttamente al morsetto. La prova dinamica va eseguita collegando all'uscita del preamplificatore l'ingresso di uno stadio di potenza quindi parlando nel microfono a diversa distanza e con diversa intensità, si dovrà notare un livello d'uscita pressoché costante e controllabile esclusivamente per mezzo del regolatore di livello P1.

FE 1442

KIT

SERVICE

Difficoltà

Tempo

Costo

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %

- **R1-6:** resistori da 5,6 kΩ
- **R2-14:** resistori da 100 Ω
- **R3:** resistore da 470 kΩ
- **R4-10-13-15:** resistori da 2,2 kΩ
- **R5-11:** resistori da 10 kΩ
- **R7:** resistore da 100 kΩ
- **R8:** resistore da 15 kΩ
- **R9:** resistore da 220 kΩ
- **R12:** resistore da 1 MΩ
- **R16:** resistore da 4,7 kΩ
- **P1:** potenziometro da 10 kΩ log.
- **C1-3-10:** cond. elettrolitici da 22 µF 16 Vl
- **C2-6-9:** condensatori elettrolitici da 4,7 µF 16 Vl
- **C4-5:** condensatori elettrolitici da 1 µF 16 Vl
- **C7:** condensatore elettrolitico da 47 µF 16 Vl
- **C8:** cond. ceramico da 220 pF
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **T1-3-4:** BC547
- **T2:** BF245 transistor FET
- **1:** microfono ad elettrete
- **1:** morsetto doppio a vite da circuito stampato
- **1:** staffa per potenziometro
- **1:** manopola
- **1:** circuito stampato
- **-:** minuteria

PROGRAMMATORE UNIVERSALE ALLO7 (Per PC)

Disponibile in due modelli :
1° Con scheda interna al PC
2° Per la porta parallela
L'ALLO7 programma EPROM - EEPROM - PROM - PAL - Flash - EPROM - MONOCHIP, ecc.

CONVERTITORI

1° Per Programmatori
Sul vostro programmatore, possibilità di programmare : PGA, SOT, PLCC,QFP

2° Per emulatori e test
Possibilità di convertire tutti i tipi di sonda in altro tipo o tutti i tipi di zoccolo (ex : PGA in DIL)

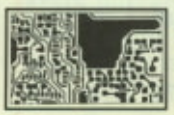
PLD COMPILER

Compilatore Jedec per PLD - FPLD - ecc...
Disponibile la versione Windows

ROM IT

Emulatore di EPROM

Modulo per EPROM da 2764 a 8 Mb
Modulo da 1 a 8 EPROM



EZ - ROUTE DOS :
Disegno di schemi e SBROGLIATURA AUTOMATICA di circuiti stampati
EZ - ROUTE WDS :
Versione windows di EZ - ROUTE
EZ - ROUTE STD
Disegno di schemi e di BROGLIATURA AUTOMATICA di circuiti stampati

PROGRAMMATORE per EPROM

Modello DATAMAN : portatile
Modello EPR01 copia da 1 fino a 1 Mb
Modello EPR02 copia da 4 fino a 1 Mb
Modello SEP01 copia da 1 fino a 4 Mb
Modello SEP04 copia da 4 fino a 4 Mb
Modello MP100 porta seriale 8 Mb - 9751
Modello PIC16

SVILUPPO di carte con chip

Hardware
Lettore/ Programmatore di carte I²C BUS, per tutte le versioni di carte
Software
Compilatore - Debugger C per PC MS-DOS

PC Interface Protector

- Permette di collegare schede da 8/16 bit al PC senza aprirlo
- Permette il test e la riparazione
- Protetto da fusibili

ANALIZZATORE LOGICO

HS 1611
16 Ingressi fino a 100 MHz
HS 3211
32 Ingressi fino a 100 MHz
LA 4240
40 Ingressi fino a 200 MHz
LA 4245
40 Ingressi fino a 400 MHz

Handyprobe (1KHz) :
Oscilloscopio + voltmetro + analizzatore di spettro + registratore
Handyscope (40KHz) :
Oscilloscopio + voltmetro + analizzatore di spettro + registratore
TP208 (20 MHz) :
Oscilloscopio + voltmetro + analizzatore di spettro + registratore

EMULATORE UNIVERSALE ICE V

Per :
Z80 - Z180 - 64180 - 68000 - 68010 - 6809 - 6802 - 8088 - 8086 - 80188 - 80C188 - 68HC11 - 8031 - 8051, ecc...
altri modelli : PIC16, DSP XXX

SCHEDA DI APPLICAZIONE

Modello per 80C196KB
Modello per Z180
Modello per 80188
Modello per 80C552
Modello per 68HC11
Modello per 68HC16
Modello per 80535
Modello per 803/51/52
Modello per 68322

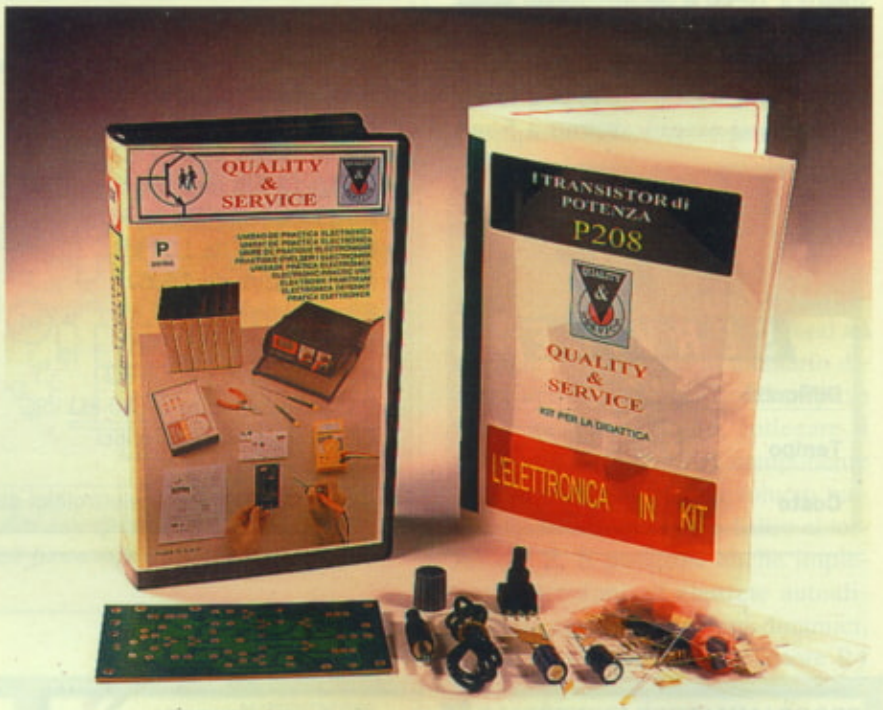
EMULATORE • COMPILATORE • SCHEDA di Applicazione • SIMULATORE • ASSEMBLATORE • Per :
8031/51
8751/52
87xxx
68HC11
68HC16
6800
6809
68xxx
6502
65816
6805
68705
68HC05
Z80
Z180
H8/300
H8/500
TMSxxx

UNIVERSAL DEVELOPERS Via A. Poliziano, 1 - 20154 MILANO - Tel : (02) 3360 4474 - Fax : (02) 3310 3040 VISA UNIVERSAL DEVELOPERS

GLI AMPLIFICATORI

di G. FILELLA

Ed ecco giunto il momento di analizzare il funzionamento del transistor nelle vesti di amplificatore, sviscerando il concetto di guadagno e di amplificazione.



CONCETTO DI AMPLIFICAZIONE

I segnali elettrici che vengono generati dai dispositivi sono generalmente di piccola entità e quindi non utilizzabili praticamente; di solito sono segnali di tensione a cui è associata una certa corrente, o viceversa, per cui si può parlare di potenza del segnale. Il problema dell'aumento dell'entità del segnale, in modo da renderlo utilizzabile, è risolto dall'amplificatore, in particolare dal transistor BJT, che è in grado di dare un rapporto maggiore di uno tra il segnale alla sua uscita e quello applicato in ingresso. Pertanto per amplificazione si intende la manipolazione di un segnale in modo da aumentarne l'ampiezza (in tensione, in corrente o in potenza) senza alterare la forma del segnale stesso. È una condizione essenziale mantenere la forma del segnale poiché ad essa è associata l'informazione contenuta nel segnale stesso. In **Figura 1** è riportato lo schema di un amplificatore il quale, come si può osservare, presenta tre coppie di morsetti:

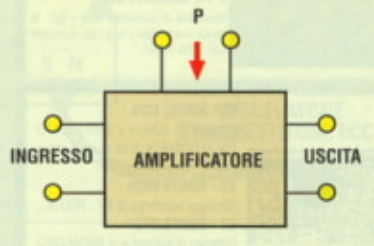


Figura 1

- due morsetti d'ingresso a cui viene applicato il segnale da amplificare;
- due morsetti di uscita dai quali viene prelevato il segnale amplificato;
- due morsetti per immettere potenza, una parte della quale va ad energizzare il segnale d'uscita;

Dal punto di vista del funzionamento, un amplificatore può essere schematizzato come indicato in **Figura 2**. Il segnale di debole entità viene applicato all'ingresso tramite un adeguato generatore, viene amplificato in ampiezza e trasmesso all'utilizzatore collegato in uscita. I due condensatori C, rispettivamente all'ingresso ed all'uscita dell'amplificatore, vengono definiti capacità di accoppiamento Zo è l'impedenza che si vede ai morsetti di uscita cortocircui-

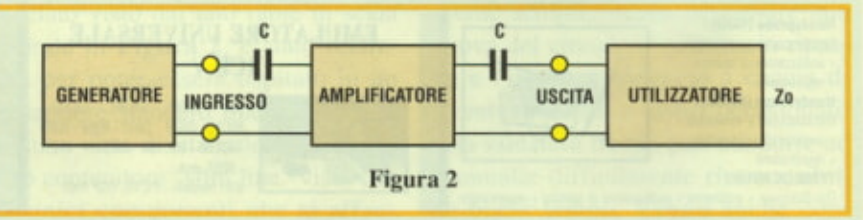


Figura 2

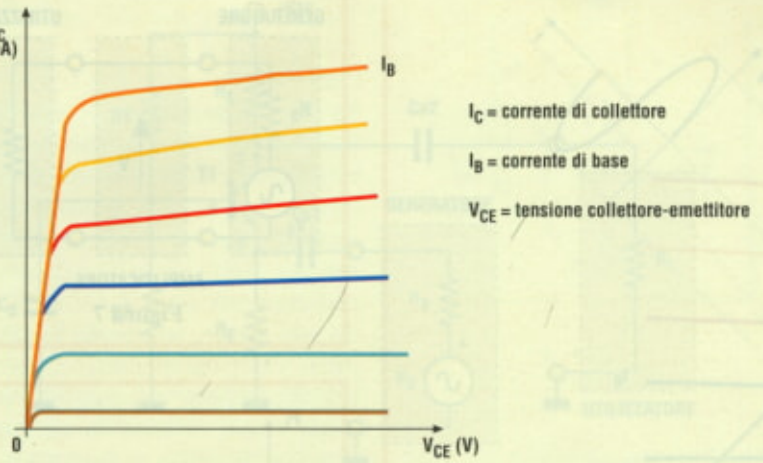


Figura 3

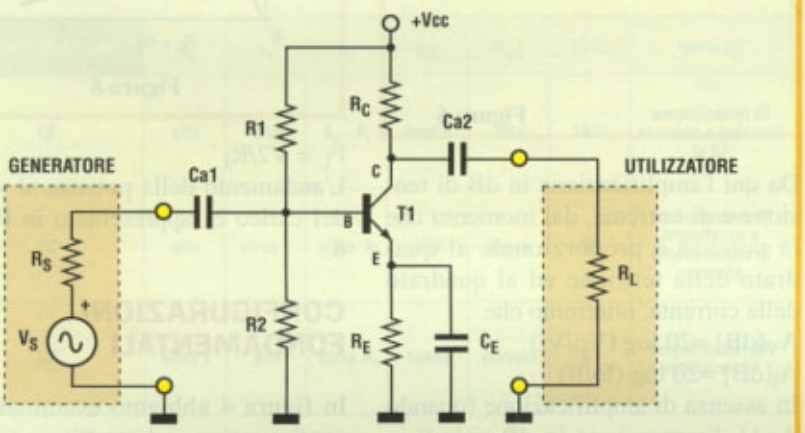


Figura 4

I TRANSISTOR

OBIETTIVI

Come complemento alla trattazione teorica, realizzeremo un amplificatore audio di potenza sul quale poi effettueremo delle misure.

STRUMENTI NECESSARI

Per la realizzazione pratica di questo kit sono necessari:
1 generatore di funzioni
1 oscilloscopio
1 pinza a becchi lunghi
1 tronchesino
1 pinza universale
1 saldatore da 25 W
1 metro di stagno del diametro di 1 mm (60% stagno, 40% piombo)

tando l'ingresso. I parametri che stabiliscono il guadagno Av e Ai generalmente sono grandezze complesse e ciò è dovuto al fatto che i segnali in uscita sono, di solito, in opposizione di fase rispetto a quelli applicati all'ingresso. Nel caso in cui tali segnali fossero in fase, varrebbe la seguente relazione:

$A_V \cdot A_I = (Vo / Vi)\cdot(Io / Ii) =$
$= Po / Pi = A_P$

Si è detto che un requisito fondamentale dell'amplificazione è il mantenimento della forma d'onda del segnale; si parla quindi di linearità. Esaminando le caratteristiche di uscita del BJT riportate in **Figura 3**, si vede che solo in corrispondenza di valori ben definiti della zona attiva di lavoro il comportamento risulta essere lineare. Infatti la linearità viene garantita solo se le caratteristiche di uscita (curve ad I_B costante) mantengono una equidistanza tra di loro, ovvero che il guadagno intrinseco h_{FE} (si ricorda che $h_{FE} = I_C / I_B$) deve avere un valore costante. Invece la mancanza di linearità fa in modo che h_{FE} non sia costante e che in alcune zone delle caratteristiche di uscita, ad uguali variazioni della corrente di base I_B non corrispondano uguali variazioni della corrente di collettore I_C. Si può concludere che, affinché un BJT sia un buon amplificatore, deve :

• lavorare nel tratto lineare delle caratteristiche, quindi deve essere polarizzato nella parte centrale della zona attiva;

• presentare piccole variazioni della corrente di uscita, in modo che le oscillazioni del punto di lavoro sulla retta di carico vengano mantenute all'interno della zona di linearità.

Pertanto il segnale di ingresso non può avere variazioni dinamiche di grande valore ed anche il punto di lavoro non deve subire spostamenti indesiderati. Qualora si verificassero queste due ultime situazioni, si otterrebbe un'amplificazione non lineare. Il discorso può essere chiarito con uno studio grafico dell'amplificazione, partendo dallo schema di un amplificatore a BJT ad emettitore comune come quello riportato, ad esempio, in **Figura 4**. All'amplificatore viene applicato un segnale di prova sinusoidale e quindi vengono considerate separatamente la maglia d'ingresso e la maglia d'uscita.

Maglia di ingresso. La sua caratteristica è riportata in **Figura 5**; la corrente I_B varia con la stessa legge sinusoidale della giunzione BE, a patto che la giunzione sia stata polarizzata

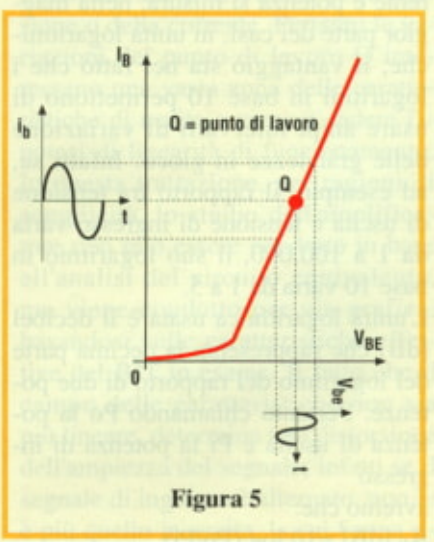


Figura 5

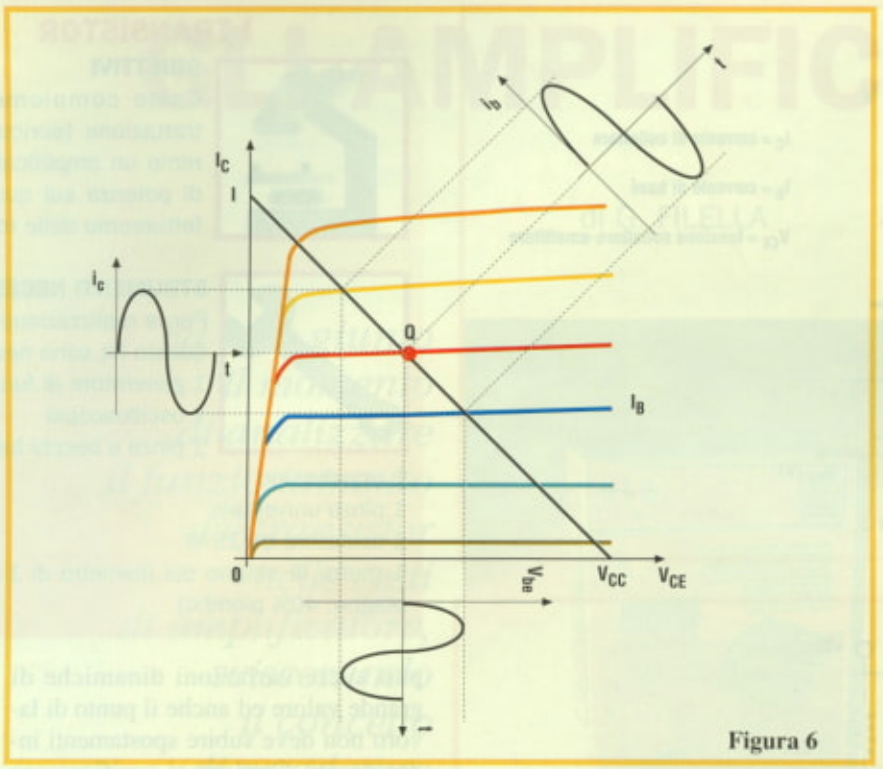


Figura 6

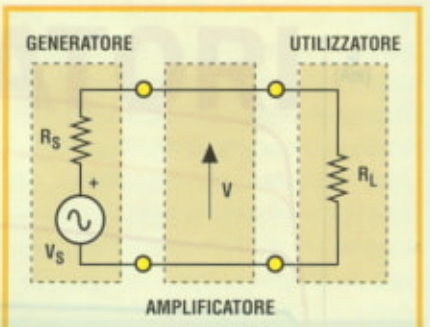


Figura 7

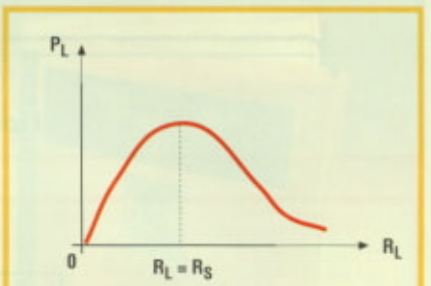


Figura 8

in modo che le elongazioni del segnale di ingresso mantengano il punto di lavoro al di sopra del valore di soglia della funzione.

Maglia di uscita. La caratteristica da considerare è quella di **Figura 6**. A condizione che il punto di lavoro si trovi nella zona lineare delle caratteristiche, le variazioni sinusoidali della corrente di base provocano variazioni sempre sinusoidali della corrente di collettore.

Anche la tensione V_{CE} varia in modo sinusoidale, ma con fase opposta rispetto a quella del segnale di ingresso.

L'amplificazione in tensione, corrente e potenza si misura, nella maggior parte dei casi, in unità logaritmiche; il vantaggio sta nel fatto che i logaritmi in base 10 permettono di usare ampi intervalli di variazione delle grandezze in gioco. Infatti se, ad esempio, il rapporto tra tensione di uscita e tensione di ingresso varia da 1 a 100.000, il suo logaritmo in base 10 varia da 1 a 5.

L'unità logaritmica usata è il decibel [dB] che rappresenta la decima parte del logaritmo del rapporto di due potenze. Pertanto chiamando Po la potenza di uscita e Pi la potenza di ingresso

avremo che:

A_P [dB] =10 log (Po/Pi)

Da qui l'amplificazione in dB di tensione e di corrente, dal momento che la potenza è proporzionale al quadrato della tensione ed al quadrato della corrente, otterremo che

A_V[dB] =20 log (Vo/Vi)

A_I[dB] =20 log (Io/Ii)

In assenza di amplificazione (quando A=1), l'espressione in dB vale 0 in quanto 20 log 1 = 0. Se il segnale risulta attenuato (quando A<1), l'espressione in dB diventa negativa. Particolare importanza riveste infine il trasferimento di energia negli stadi di amplificazione. Si rappresenti lo stadio di amplificazione secondo lo schema di **Figura 7** e si calcoli la potenza trasferita al carico R_L, avremo che:

$P_L = V2/R_L$

L'andamento della potenza al variare del carico è rappresentato in **Figura 8**.

CONFIGURAZIONI FONDAMENTALI

In figura 4 abbiamo esaminato una configurazione ad emettitore comune (CE) il cui circuito presenta due capacità di accoppiamento Ca1 e Ca2, una capacità di by-pass C_E , che cortocircuita la resistenza di emettitore R_E ai fini del segnale, un carico di resistenza R_L e due resistenze di polarizzazione R1 ed R2. Oltre alla CE, esistono altre due configurazioni: a collettore comune (CC) e a base comune (CB), i cui schemi circuitali

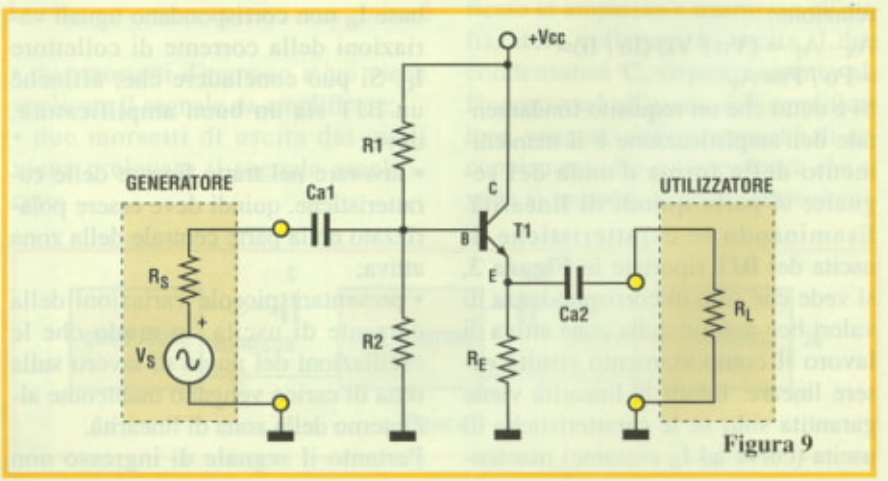


Figura 9

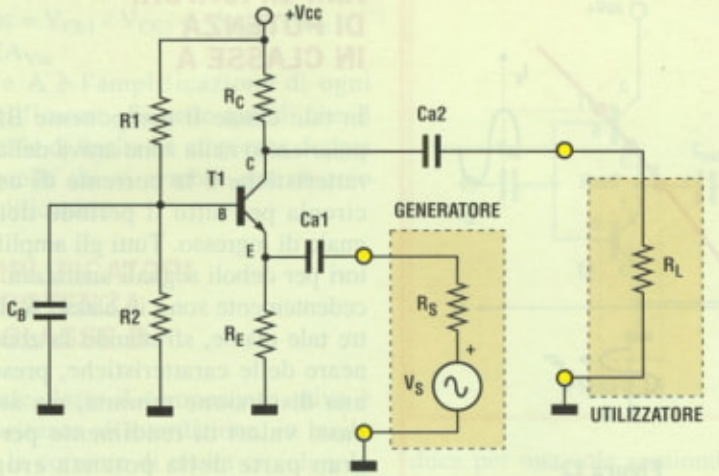


Figura 10

CONFIGURAZIONE	A_i	A_v	A_p	R_{in}	R_{out}	FASE	IMPIEGO
CE	alta	alta	$A_v \cdot A_i$	media	alta	180°	amplificatori di corrente e tensione in BF
CC	alta	circa 1	circa A_i	alta	bassa	0°	trasformatore di impedenza e amplificatore di corrente
CB	circa 1	alta	circa A_v	bassa	elevata	0°	amplificatori AF oscillatori AF

Tabella 1

sono rappresentati rispettivamente in **Figura 9** ed in **Figura 10**. Nella prima (CC) il segnale d'uscita risulta in fase ed è di ampiezza praticamente uguale (ma mai superiore) al segnale d'ingresso: da qui la definizione di inseguitore di emettitore (emitter follower). Inoltre la resistenza d'ingresso assume generalmente valori elevati, mentre la resistenza di uscita assume valori molto bassi.

Per queste particolari caratteristiche, la configurazione a CC viene usata come stadio separatore o buffer tra una sorgente ad alta resistenza interna ed un carico di basso valore (adattatore d'impedenza). Nella seconda (CB), Ca1 e Ca2 sono le capacità di accoppiamento tra sorgente e carico e la capacita C_B ha invece la funzione di porre dinamicamente a massa la base cortocircuitando le resistenze di polarizzazione R1 e R2. Anche questa configurazione non provoca alcuna inversione di fase tra uscita ed ingresso e non realizza amplificazione di corrente. Si può notare che, a parte il segno, l'amplificazione di tensione è pari a quella della configurazione CE. Un quadro riassuntivo delle proprietà delle tre configurazioni fondamentali è riportato in **Tabella 1**.

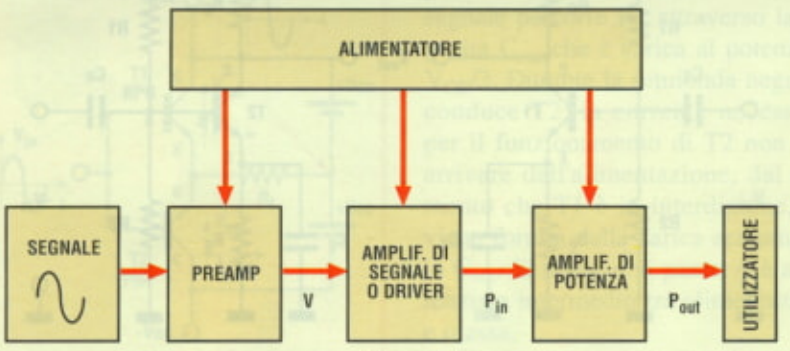


Figura 11

PREAMPLIFICATORE, STADIO INTERMEDIO, STADIO FINALE

Nella teoria dell'amplificazione esiste una distinzione tra amplificatori di segnale ed amplificatori di potenza. Negli amplificatori di segnale viene amplificato un segnale di tensione o corrente ma, nonostante si abbia un'amplificazione di potenza, l'utilizzatore ha un assorbimento trascurabile. La grandezza che interessa negli amplificatori di potenza è invece proprio la potenza associata al segnale da amplificare. Normalmente occorre avere un'ampiezza minima del segnale di ingresso che raramente è fornita da un generatore; per questo l'amplificatore di potenza è preceduto da un amplificatore di segnale (preamplificatore) che ne aumenta in modo adeguato l'ampiezza. Dal momento che la potenza è funzione della tensione e della corrente, il fatto che il suo valore sia elevato, porta ad innalzare anche il valore della tensione o della corrente. Pertanto le variazioni del punto di lavoro Q interessano una vasta zona delle caratteristiche di uscita e viene a cadere l'ipotesi di linearità di funzionamento. In questa trattazione, per ragioni di semplicità, lo studio dell'amplificatore non può essere condotto in base all'analisi del circuito equivalente, ma viene condotto per via grafica, basandosi sulle caratteristiche effettive del BJT in esame. Il fatto che il campo delle caratteristiche non sia più lineare, determina una distorsione dell'ampiezza del segnale; infatti se il segnale di ingresso è alternato, non lo è più quello in uscita, la cui forma ri-

sulta deformata. Si consideri ora un generico amplificatore di potenza, inserito in una catena di amplificazione come quello di **Figura 11**. La catena presenta tre elementi ben distinti:
1) il preamplificatore, che amplifica ad un livello accettabile il debole segnale d'ingresso;
2) lo stadio intermedio, detto anche stadio pilota o driver, dove avviene una prima amplificazione di potenza;
3) lo stadio finale il cui segnale di ingresso deve avere una potenza elevata già piuttosto elevata per poterla amplificare ulteriormente per applicarla al carico.
Lo stadio di preamplificazione ha le seguenti caratteristiche:
• bassa tensione di ingresso (dell'ordine di qualche mV);
• alta impedenza di ingresso (100 kΩ - 1 MΩ);
• basso rumore (è il primo stadio della catena di amplificazione e deve quindi introdurre un disturbo minimo);
• bassa distorsione; se il preamplificatore dovesse produrre distorsioni, queste verrebbero amplificate nello stadio successivo.
I parametri caratteristici dell'amplificatore di potenza, che ingloba gli altri due blocchi che abbiamo visto in figura 11, sono invece il rendimento e il massimo trasferimento di potenza.
Rendimento. È il parametro che rappresenta il rapporto tra la potenza che l'amplificatore cede al carico e la potenza richiesta dalla fonte di alimentazione e dal segnale di comando:
$\eta = P_{out}/P_{in}$
nel caso ideale, la potenza uscente è uguale a quella entrante, ma in pratica $P_{out}<P_{in}$ per cui $\eta < 1$. La differenza tra le due potenze è la potenza dissipata all'interno dell'amplificatore sottoforma di calore; un aumento di temperatura modifica il funzionamento degli elementi non lineari come il BJT, peggiorandone la qualità di lavoro.
Massimo trasferimento di potenza. Con questo termine si intende la quantità di potenza trasferita al carico in modo da minimizzarne le perdite.
Si fa quindi in modo di avere, all'uscita dell'amplificatore di potenza, un'impedenza molto bassa che sia trascurabile rispetto al carico. Gli amplificatori di potenza vengono suddivisi in classi di funzionamento, in base alla polarizzazione ed alle condizioni di lavoro dei componenti attivi, che costituiscono l'amplificatore stesso ed in base alla metodologia con cui viene ottenuta l'amplificazione di potenza. È ormai noto che l'amplificazione dipende dallo spostamento del punto di lavoro lungo la retta di carico dinamica; si ha pertanto una circolazione di corrente di segnale nella maglia di uscita dell'amplificatore, che dipende dalla posizione del punto di lavoro. La classe di funzionamento è definita quindi sia dalla polarizzazione del componente attivo che dalla circolazione di corrente alternata nel carico. Le classi di funzionamento sono:
• classe A
• classe B
• classe C.

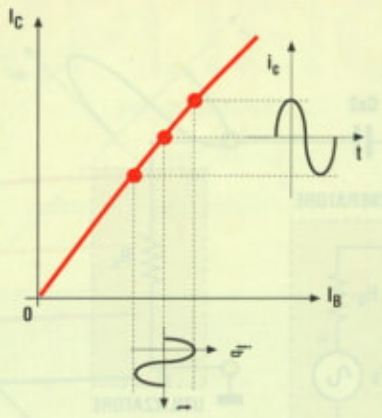


Figura 12

AMPLIFICATORI DI POTENZA IN CLASSE A

In tale classe il componente BJT è polarizzato nella zona attiva delle caratteristiche e la corrente di uscita circola per tutto il periodo del segnale di ingresso. Tutti gli amplificatori per deboli segnali analizzati precedentemente sono in classe A. Inoltre tale classe, sfruttando la zona lineare delle caratteristiche, presenta una distorsione minima, ma anche bassi valori di rendimento per cui gran parte della potenza erogata viene dissipata sul componente attivo sottoforma di calore. Graficamente, l'andamento nel tempo dei segnali di ingresso e di uscita è riportato in **Figura 12**. Gli amplificatori in classe A sono usati di solito nell'amplificazione di segnali nel campo delle frequenze acustiche e generalmente di bassa frequenza; il carico è, ad esempio, un altoparlante che assorbe potenze di qualche watt. Un esempio è l'amplificatore con collegamento a ponte (o in controfase) come quello riportato in **Figura 13**. Tale collegamento consiste nel combinare due amplificatori uguali, alimentati dalla stessa fonte di alimentazione Vcc; ad ogni ingresso vengono inviati segnali uguali ma con fase opposta e si preleva il segnale amplificato tra i morsetti di uscita dei due amplificatori. Sul collettore del transistore T2, si ha un segnale amplificato con la stessa ampiezza del segnale sul collettore del transistore T1; il segnale di uscita Vout è dato dalla differenza tra i po-

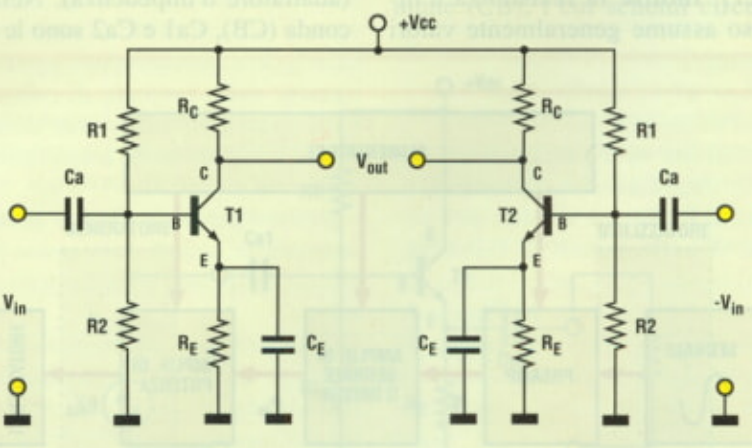


Figura 13

tenziali dei due collettori:
$Vout = V_{CE1} - V_{CE2} = -A_{Vin} - A_{Vin} = -2A_{Vin}$
dove A è l'amplificazione di ogni amplificatore. Si vede quindi che il segnale di uscita ha ampiezza doppia di quella che si avrebbe con un solo amplificatore.

AMPLIFICATORI DI POTENZA IN CLASSE B

In tale classe il componente attivo è polarizzato all'interdizione, in modo che la corrente di uscita circoli solo per mezzo periodo del segnale; infatti se il segnale di ingresso è alternato, nella maglia di uscita circola corrente per quei valori del segnale che portano il componente verso la saturazione, mentre non si ha circolazione di corrente per quei valori che lo portano verso l'interdizione. La classe B dà distorsioni molto forti, ma porta a valori più alti di rendimento. Graficamente, il funzionamento è quello riportato in **Figura 14**. Dal momento che in classe B il componente conduce per una sola semionda del segnale di ingresso, per amplificare l'intero segnale occorre usare almeno due BJT, ognuno dei quali agisca su una delle semionde. La soluzione è l'amplificatore a simmetria complementare che può essere schematizzato come indicato in **Figura 15** e dove T1 e T2, essendo rispettivamente NPN e PNP, sono complementari. In questa configurazione, si applica lo stesso segnale alle basi dei transistori T1 e T2; essendo in classe B, T1 conduce la semionda positiva del segnale, mentre T2 conduce la semionda negativa. Sul carico R_L, che è comune ai due emettitori, si registra il segnale completo perché R_L è percorso dalla corrente di segnale proveniente da T1 durante le semionde positive e dalla corrente di segnale proveniente da T2 durante le semionde negative. Lo schema a simmetria complementare sfrutta una doppia alimentazione, soluzione costosa e talvolta difficilmente realizzabile. Se si opera nel campo degli amplificatori audio, si possono inserire capacità opportune in modo da usare una singola alimentazione come indicato in **Figura 16**. Durante la semionda positiva conduce T1 e la corrente di segnale percorre R_L attraverso la capacità C_{out} che è carica al potenziale $V_{CC}/2$. Durante la semionda negativa conduce T2; la corrente necessaria per il funzionamento di T2 non può arrivare dall'alimentazione, dal momento che T1 è in interdizione, ma viene fornita dalla carica accumulata in C_{out}. Si noti che il punto A è a potenziale intermedio tra alimentazione e massa.
Negli amplificatori audio il condensatore C_{out} è particolarmente importante perché blocca qualsiasi componente continua che potrebbe arrivare sul carico in assenza di segnale, in caso di errato funzionamento di un BJT (si ricordi che se il carico è un altoparlante, la circolazione di corrente continua ne danneggia la linearità di funzionamento).

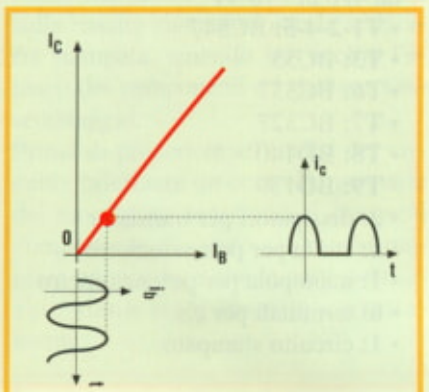


Figura 14

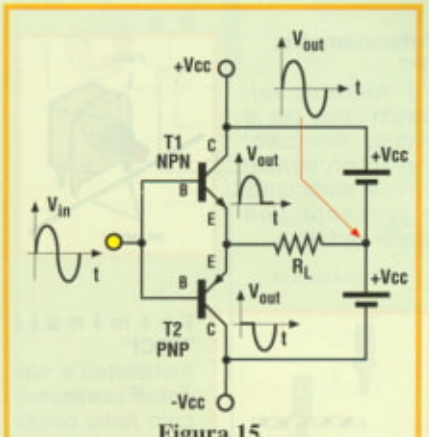


Figura 15

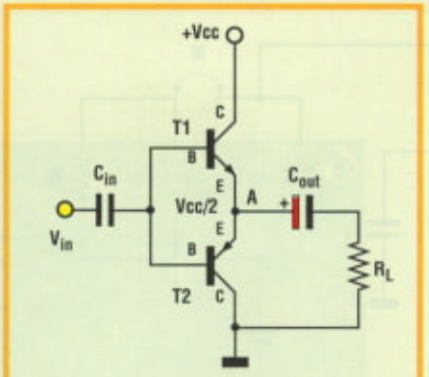


Figura 16

AMPLIFICATORI DI POTENZA IN CLASSE C

In tale classe, l'elemento attivo è polarizzato oltre l'interdizione e quindi la corrente circola per meno di mezzo periodo; infatti nella maglia di uscita si ha circolazione di corrente solo per i valori più alti di segnale che portano il componente verso la saturazione.
La classe C introduce molta distorsione, ma rendimento altissimo oltre l'80% e trova applicazione nel campo delle alte frequenze.
Graficamente, il tutto si svolge come mostra la **Figura 17**. Il campo di applicazione degli amplificatori in classe C è principalmente il campo delle telecomunicazioni: i segnali radio, per essere trasmessi tramite antenne, devono avere una frequenza alta (da centinaia di kHz a centinaia di MHz) e devono possedere una certa potenza dalla quale poi dipende il raggio di azione della trasmittente. Lo schema di funzionamento di un amplificatore in classe C (in questo caso un amplificatore accordato LC) è riportato in **Figura 18**.
Si suppone che il circuito risonante accoppiato al carico sia accordato sulla frequenza fr del segnale di ingresso, in modo da presentare una elevata impedenza alla frequenza fr

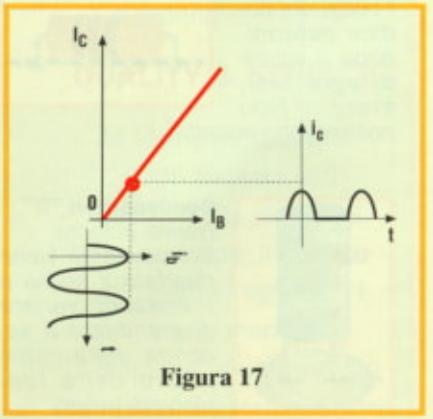


Figura 17

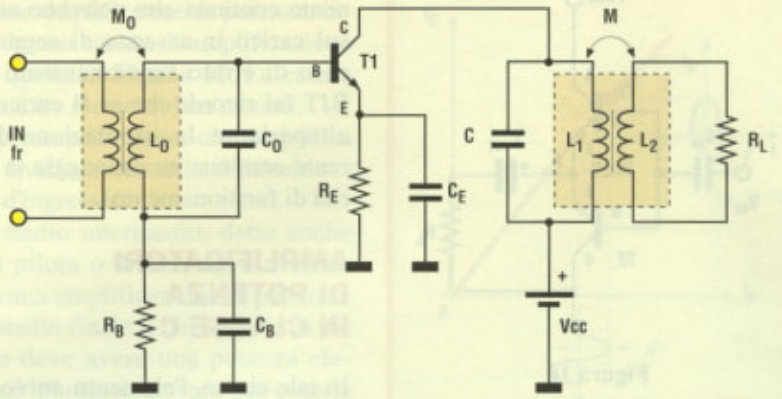


Figura 18

ed una impedenza molto piccola per le frequenze multiple. La conseguenza è che la componente di corrente alla frequenza di accordo fr dà, ai capi del circuito risonante, una tensione alternata.

ASSEMBLIAMO IL MODULO

Lo schema elettrico dell'amplificatore che ci apprestiamo a realizzare è riportato in **Figura 19**. Per ottenere una buona riu-

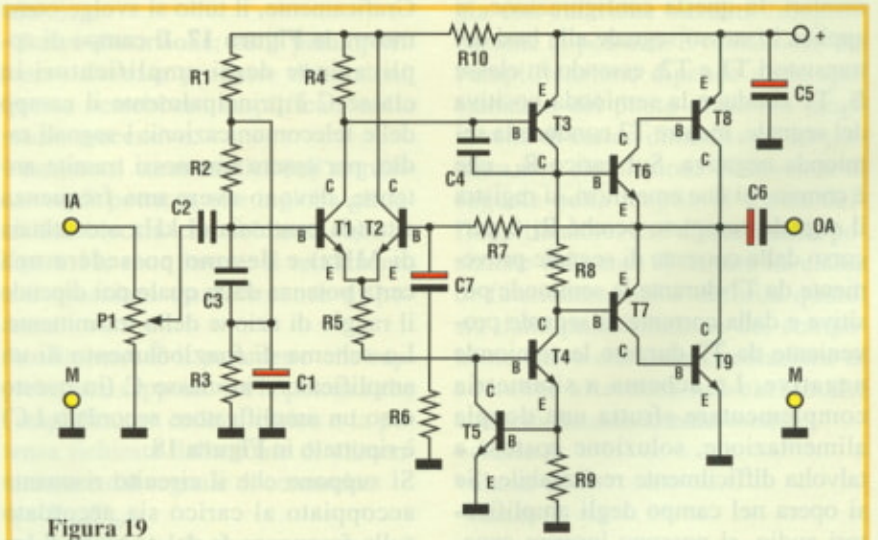


Figura 19

ELENCO COMPONENTI

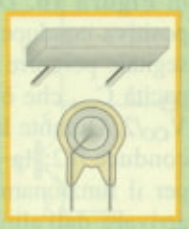
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-2-3:** resistore da 68 kΩ
- **R4:** resistore da 2,2 kΩ
- **R5:** resistore da 5,6 kΩ
- **R6:** resistore da 1,2 kΩ
- **R7:** resistore da 15 kΩ
- **R8:** resistore da 220 Ω
- **R9:** resistore da 120 Ω
- **R10:** resistore da 100 Ω
- **P1:** potenziometro da 47 kΩ
- **1:** resistore da 10 Ω - 1 W (vedere testo)
- **1:** resistore da 47 Ω (vedere testo)
- **C1-7:** condensatori elettrolitici da 10 µF 50 Vl
- **C2:** condensatore in poliestere da 100 nF
- **C3:** condensatore in poliestere da 1 nF
- **C4:** condensatore ceramico da 100 pF
- **C5:** condensatore elettrolitico da 220 µF 35 Vl
- **C6:** condensatore elettrolitico da 470 µF 16 Vl
- **T1-2-4-5:** BC547
- **T3:** BC55
- **T6:** BC337
- **T7:** BC327
- **T8:** BD140
- **T9:** BD139
- **2:** dissipatori per transistor
- **1:** staffa per potenziometro
- **1:** manopola per potenziometro
- **6:** terminali per c.s.
- **1:** circuito stampato

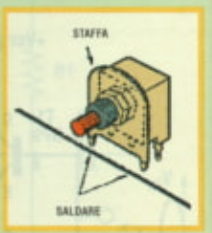
DATI PER L'ASSEMBLAGGIO

Resistori "R"
I colori del codice determinano il valore di ogni resistore. Non posseggono polarità.

Condensatori "C"
Non hanno polarità. La loro forma e le loro dimensioni variano in base alla capacità e alla tensione di lavoro.

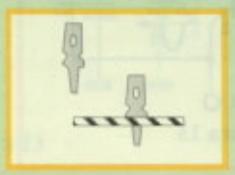


Potenziometro "P"
Va fissato saldando i suoi pin al circuito stampato. Per prevenire stress meccanici è presente una staffa metallica.

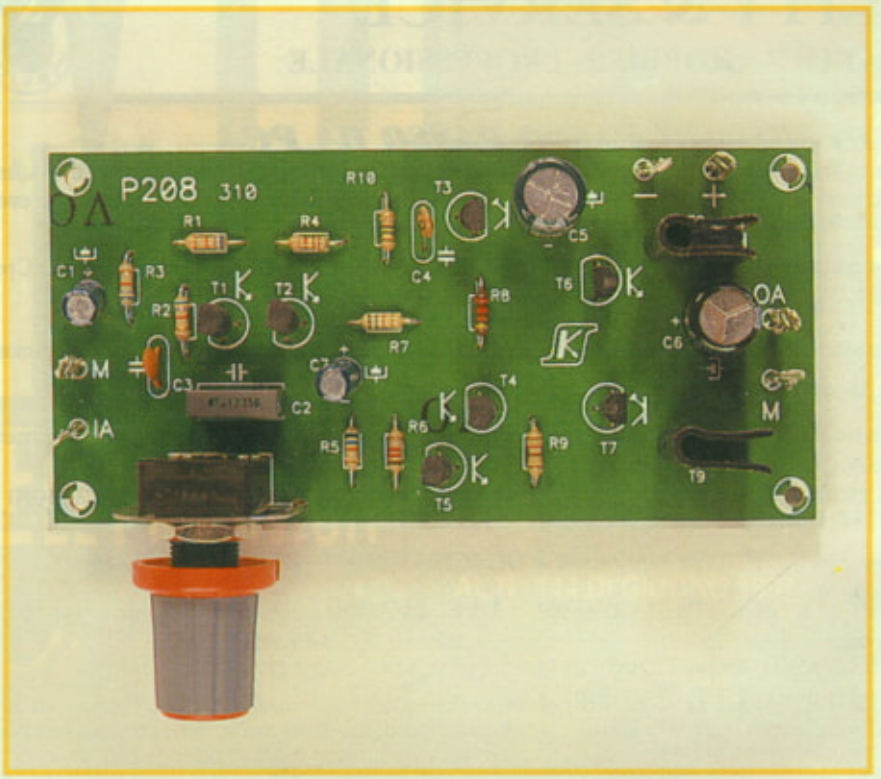


Condensatori "R"
Hanno polarità. Normalmente viene riportato il segno (-). Possono variare di grandezza a seconda della capacità o della tensione di lavoro.

Transistor "T"
La sigla dei transistor è stampigliata sul loro corpo. Hanno polarità. La serigrafia sul circuito stampato aiuto nel loro posizionamento. Sul corpo del transistor va montato un dissipatore.



Terminali "TPCI"
Installateli e saldateli come indicato nella disposizione dei componenti.



scita nel montaggio del circuito, suggeriamo innanzitutto di riconoscere e classificare i componenti in funzione del gruppo di appartenenza. In un secondo momento, saldare i componenti sulla basetta aiutandosi con la serigrafia stampata, tenendo sott'occhio l'elenco dei componenti e i dati per l'assemblaggio.
Prima di procedere all'analisi del circuito, effettuare un controllo generale del montaggio accertandosi che ogni componente sia stato saldato in maniera opportuna e che le parti polarizzate siano state inserite correttamente.

UTILIZZIAMO IL MODULO

Per ottenere la misura della banda passante dell'amplificatore, procedere come segue:
1) collegare il circuito come in **Figura 20**;
2) collegare, come carico, tra i terminali OA e M un resistore da 10 Ω - 1 W (fornita nel kit);
3) regolare il volume al massimo valore;
4) collegare il generatore di segnali e regolarne la tensione d'uscita ad una tensione sinusoidale di 130 mVpp - 1 kHz;
5) collegare l'oscilloscopio tra i terminali OA e M;
6) alimentare il circuito con una tensione continua di 12 V;
7) variare, in modo graduale, la frequenza del generatore da 1Hz a 1MHz e annotare i valori delle tensioni d'uscita di accoppiamento: la loro funzione è quella di bloccare la componente continua che è sempre sovrapposta al segnale alternato e la cui entità dipende dalle condizioni di funzionamento dell'amplificatore. Poiché l'impedenza tra i morsetti d'ingresso dei vari elementi è generalmente resistiva, si parla di amplificatori con accoppiamento RC. Se i condensatori non compaiono, si parla di amplificatori ad accoppiamento diretto. In base alle caratteristiche del segnale da amplificare, si definiscono i parametri fondamentali di un amplificatore:
a) amplificazione di tensione:
$A_V = V_O / V_I$
dove V_O è la tensione di uscita e V_I la tensione di ingresso;
b) amplificazione di corrente:
$A_I = I_O / I_I$
dove I_O è la corrente di uscita e I_I la corrente di ingresso;
c) amplificazione di potenza:
$A_P = P_O / P_I$
dove P_O è la potenza di uscita e P_I la potenza di ingresso;
d) impedenza di ingresso:
$Z_I = V_I / I_I$ è l'impedenza misurata ai morsetti di ingresso dell'amplificatore;
e) impedenza d'uscita:
$Z_O = V_O/I_O$

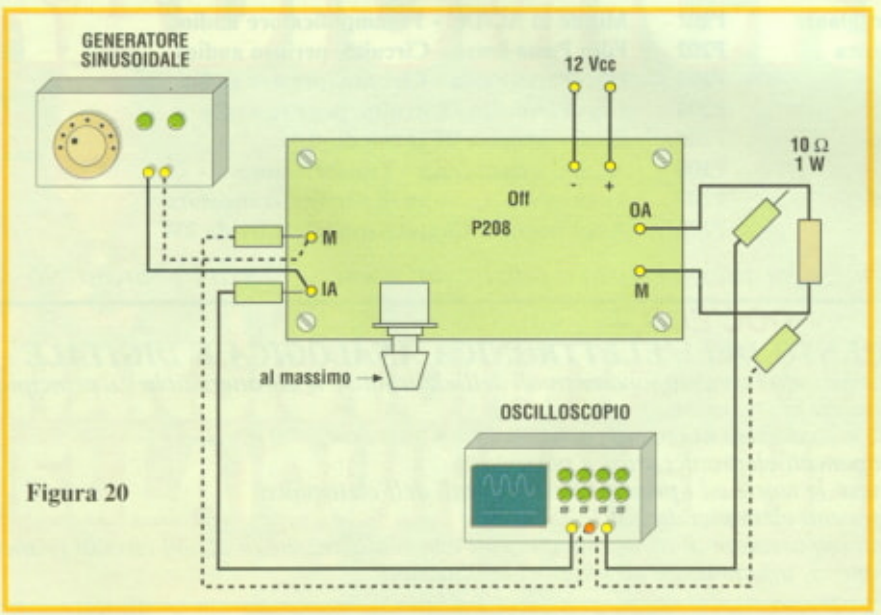


Figura 20

PER IL KIT...

Il kit **P208**
è reperibile presso

QUALITY & SERVICE

s.da Vicinale Carovella, 4
28066 Galliate (NO)
Tel-Fax 0321/806933
e comprende: il circuito stampato serigrafato, i componenti,
il manuale, e un elegante contenitore a forma di libro

QUALITY & SERVICE

KIT PER : DIDATTICA - HOBBIES - PROFESSIONALE

CONTROLLO DI MOTORI PASSO-PASSO DA PC

RTK101 - Kit per la gestione di due motori passo-passo da pc completo di scheda di pilotaggio motore , circuito stampato , componenti ,manuali, due motori da 0,3A(fase) , software .EXE applicativo, adatto per gestioni tavole X,Y,comando per telecamere di sorveglianza, ecc...; interfacciabile con unita' di potenza RTK104 e RTK 105. Il kit RTK101 puo' essere sviluppato con software personalizzato utilizzando il kit RTK102.Si interfaccia sulla porta parallela del Vs. PC!

RTK102 - Kit ,che abbinato al RTK101 consente di gestire in piu' 4 input digitali , e di avere a disposizione i file-sorgente in Pascal, Assembler,Basic,Fortran e C per poter sviluppare dei programmi personalizzati e legati a programmi di CAD .Manuale in dotazione.

RTK104 e RTK 105 - Kit che consentono di potenziare l'unita' RTK101 . Sono unita' di potenza rispettivamente da 4 e da 8 A fornite con un motore da 0,8A per fase ,con circuito stampato, manuali e componenti. Questi kit possono essere usati in modo indipendente con interfaccia RTK114.

RTK114 - Kit che consente di pilotare in modo autonomo le unita' RTK104 e RTK105 da potenziometro per la regolazione di velocita' e da interruttori on/off per i comandi av/ind e on/off motore.Il kit e' fornito con i componenti ,manuali , circuito stampato ed e' gia' predisposto di alimentazione di potenza per il motore fino a 2A per fase.

A RICHIESTA ,PER USO INDUSTRIALE, I KIT ELENCATI POSSONO ESSERE FORNITI GIA' ASSEMBLATI E CON REALIZZAZIONI SU SPECIFICHE DEL CLIENTE. CHIEDERE QUOTAZIONI E OFFERTE ALLA Q&S.

Cod : RTK101 Lire *150.000* **- RTK102 Lire** *70.000* **- RTK104 Lire** *80.000* **RTK105 Lire** *100.000* **- RTK114 Lire** *75.000*

ELETTROANALGESIA (T.E.N.S.) QS101 **(FE NR 130 DI MARZO 96')** **LIT. 219.000** (COMPLETO DI CONTENITORE ,FRONTALE A COLORI , COMPONENTI E TUTTO L'OCCORRENTE)- SOLO IL MATERIALE AD ESCLUSIONE DEL CONTENITORE E DEL FRONTALE LIT. **149.900**

ALIMENTATORE SPECIALE (FE NR 131 DI APRILE 96) A **LIT 69.000** - **BATTERIA** AL Pb DA 12V 1,2 Ah **LIT 25.000**

ELETTRODEPIL QS102 **(FE NR 131 DI APRILE '96)** **LIT. 257.900** (COMPLETO DI CONTENITORE ,FRONTALE A COLORI COMPONENTI E TUTTO L'OCCORRENTE COMPRESO DI SONDA SPECIALE E PUNTE STERILIZZATE) -SOLO IL MATERIALE AD ESCLUSIONE DEL CONTENITORE ,DEL FRONTALE E DELLE SONDE A LIT 99.900 . -LE SONDE ,IL PORTASONDA,L'ELETTRODO IN GOMMA CONDUTTIVA A LIT 89.000

LA QUALITY & SERVICE , FORNISCE ANCHE PRODOTTI INDUSTRIALI QUALI AD ES. INDICATORI DI MESSAGGI A LCD, TIMERS, CONTROLLI DI LIVELLO , REGISTRATORI VOCALI E MOLTI ALTRI , CORREDATI DI MANUALI E DI FACILE APPLICAZIONE . RICHIEDERE CATALOGO ILLUSTRATO COD. CB03/I.

Condizioni di fornitura: Spedizione 1/2 pacco postale contrassegno con addebito di lire 7.000 fino a 3Kg, PREZZI NETTI IVA ESCLUSA . Per ricevere i cataloghi illustrati inviare Lit 3000 in francobolli .La Q&S si riserva di apportare modifiche tecniche anche senza preavviso. Spedire le richieste o inviare un Fax al seguente indirizzo : Quality & Service via Carovella , 2 ; 28066 Galliate (NO). FAX NR. 0321-806933 .La consulenza telefonica viene fornita al pomeriggio di ogni Venerdi.

SERIE "P"
L'ELETTRONICA CON LA SPERIMENTAZIONE PRATICA

COS'E' LA SERIE "P" ?

Si tratta di una nuova SERIE di UNITA' DIDATTICHE in "KIT", suggerita e supportata da docenti di riconosciuta esperienza didattica, che permette di studiare e sperimentare i concetti fondamentali dell'elettronica

OGNI UNITA' CONTIENE:

- *un manuale con teoria di base , istruzioni per il montaggio ed esercitazioni guidate*
- *il circuito stampato serigrafato*
- *i componenti elettronici*

Il tutto e' racchiuso in un elegante contenitore in materiale plastico a forma di libro.

P101	Saldatura su stampato - **Circuito lampeggiante**	**P201**	Misure in AC/DC - **Preamplificatore audio**
P102	Componenti elettronici - **Cicala elettronica**	**P202**	Filtri Passa-basso - **Circuito per uso audio**
P103	Multimetro - **Tester di continuita'**	**P203**	Filtri Passa-banda - **Circuito per uso audio**
P104	Resistenze - **Box di decadi resistive**	**P204**	Filtri Passa-alto - **Circuito per uso audio**
P105	Condensatori - **Box di decadi capacitive**	**P205**	Diodi - **Matrice BCD con display**
P106	Circuiti in DC - **Tester a LED per CC**	**P206**	AC/DC e diodi Zener - **Trasformatore**
P107	Oscilloscopio - **Generatore di Funzioni**	**P207**	Transistors - **Circuito di verifica transistors**
P108	Circuiti RLC - **Trasmettitore in FM**	**P208**	Amplificatori - **Circuito amplificatore da 2W**

Questa serie viene presentata ogni mese su questa rivista a partire dal numero 128 di Febbraio '96

- DOC'ELO -

SOFTWARE PER L'INSEGNAMENTO DELL'ELETTRONICA ANALOGICA E DIGITALE

Lo studente comprende in modo semplice ed immediato i concetti fondamentali dell'elettronica, le caratteristiche , il principio di funzionamento e le applicazioni dei componenti piu' comuni
Il software , sviluppato in ambiente Windows , e' suddiviso in cinque parti:
PARTE PRINCIPALE : vengono trattati i componenti elettronici attivi e passivi
CALCOLO : sono sviluppate le unita' di misura ,le teorie ed i principi fondamentali dell'elettronica
TEORIA DIGITALE : vengono trattati i componenti elettonici digitali
APPLICAZIONI : sono esaminate le principali applicazioni di alcuni componenti e la realizzazione di alcuni circuiti pratici
MISCELLANEA : vengono proposti i suggerimenti, informazioni ed ulteriori applicazioni

I KIT DELLA SERIE DIDATTICA SONO DISTRIBUITI PER LE SCUOLE TECNICHE DA:

CRISTIANI srl ,VIA ALLEA ,39; 27049 STRADELLA (PV) TEL 0385-42975

MHz

FELETTRONICA RADIO
Supplemento AL N° 144 DI GIUGNO 1997

Nelle schede RADIO WORKS

- SUPERRIGENERATIVO PER 27-28 MHz
- GENERATORE A 10,7 MHz

LINEARE FM PER RADIOMICROFONI

TRANSISTOR RF DELLA QUINTA GENERAZIONE

Spedizione in abbonamento postale comma 26 art. 2 legge 549/95 - Milano In caso di mancata consegna restituire all'editore che si impegna a pagare la relativa tassa presso il CMP di Roserio - Milano

GRUPPO EDITORIALI JACKSON

FULL DUPLEX

FILO DIRETTO CON MHz

a cura di L. Salà

COMMUTATORE D'ANTENNA TX-RX

Al contrario di come accade solitamente, il circuito che segue non è oggetto della richiesta di un lettore, bensì il frutto di una sua iniziativa.

Il circuito proposto da un intraprendente sperimentatore, Antonio B. di Ferrara, può interessare sicuramente molti sperimentatori. Si tratta di un commutatore d'antenna del tipo ricezione-trasmissione a stato solido impiegante comunissimi diodi al silicio tipo 1N41448 oppure 1N4150 oppure 1N914.

Il commutatore, da impiegarsi per potenze inferiori ai 10 W, funziona in HF entro la gamma compresa fra 3 e 40 MHz, quindi utilizzabile anche nella banda cittadina.

Per potenze superiori è sempre possibile impiegare diodi, ma bisogna ricorrere a quelli usati come raddrizzatori tipo 1N4001, 1N4007 o equivalenti. Pur non avendone verificato il funzionamento, non dubitiamo affatto della parola di Antonio che, nell'inviarci lo schema di **Figura 1**, ci ha assicurato circa il suo perfetto funzionamento.

Il principio di funzionamento del circuito è molto semplice: se la tensione continua presente sul punto Vc è di segno positivo, il diodo D2 risulta polarizzato direttamente e conduce il segnale dall'antenna al ricevitore; in questa situazione, il trasmettitore è ovviamente sconnesso dall'antenna. Viceversa, quando la tensione presente sul punto VC è negativa, si mette a condurre il diodo D1 e il segnale emesso dal trasmettitore può giungere in antenna, mentre ad essere sconnesso è, in questo caso, il ricevitore.

In pratica, il principio sfruttato in questa occasione è praticamente quello di funzionamento del diodo il quale prevede che se il componente risulta polarizzato in modo diretto, vale a dire con un livello di tensione sul catodo inferiore rispetto a quello sull'anodo, offre una resistenza molto bassa; al contrario se polarizzato inversamente con un livello di tensione sul catodo maggiore di quello sull'anodo, il componente offre una resistenza praticamente infinita che funge da barriera per qualsiasi altro segnale.

I condensatori C1-C2-C3 isolano rispettivamente l'antenna , il trasmettitore e il ricevitore dalle componenti continue necessarie alla commutazione. Il valore minimo della tensione di controllo deve essere di ±4 Vcc.

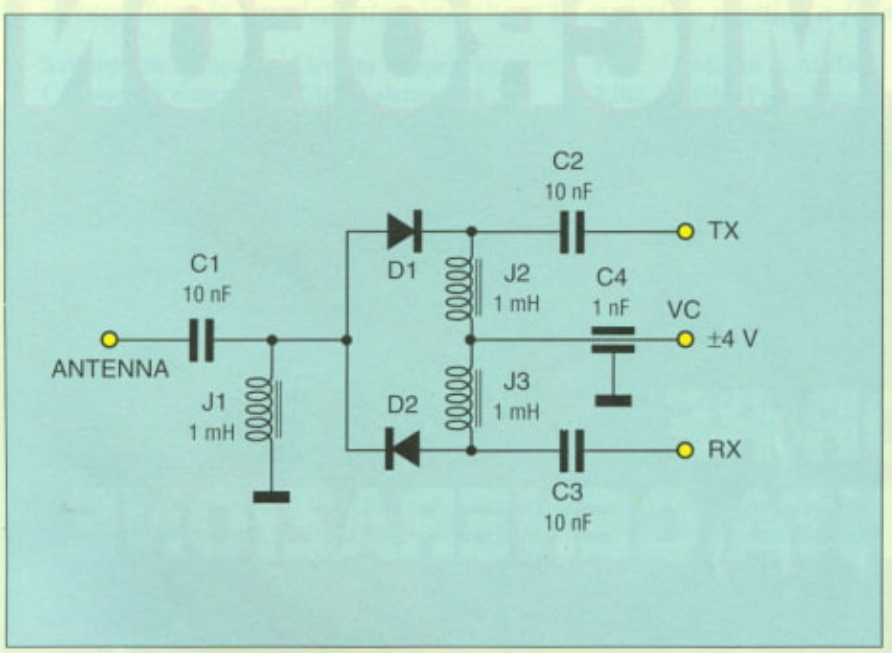
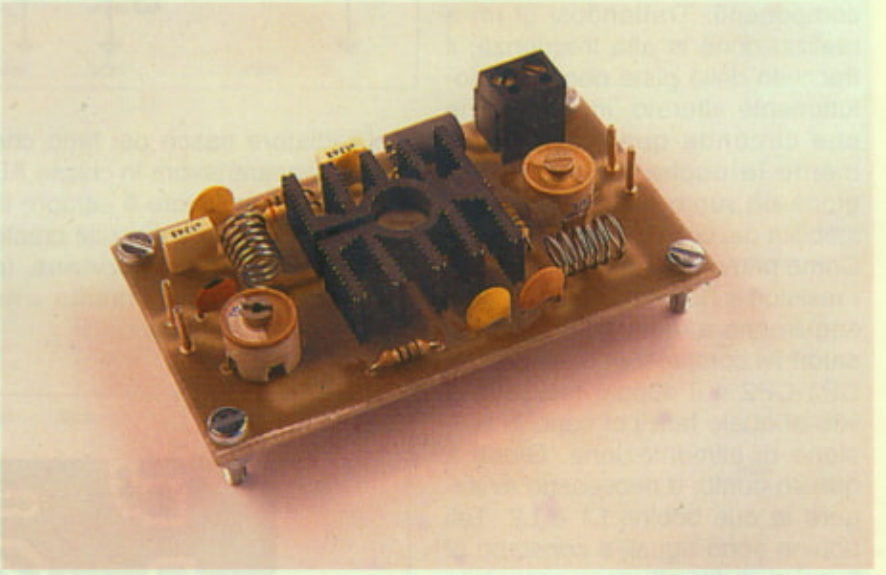


Figura 1. Schema elettrico del commutatore a stato solido per antenna.

LINEARE FM PER RADIOMICROFONI

di L. SALÀ

Questo mini lineare trova applicazione in tutte quelle situazioni in cui le avverse condizioni ambientali riducono, a volte fino all'inutilizzabilità, la portata dei radiomicrofoni FM.



Studiato per il mini trasmettitore FM pubblicato sullo scorso numero, l'amplificatore lineare oggetto di questo articolo è in grado di aumentare la potenza di emissione di un qualsiasi radiomicrofono, funzionante in banda FM (88-108 MHz), di un fattore 10, fino ad un massimo di circa 1 W. Ciò significa che se la potenza in ingresso è di 10 mW all'uscita del circuito avremo 100 mW, mentre se all'ingresso avessimo 100 mW ci ritroveremmo con 1 W in uscita. Tra le caratteristiche più interessanti di questo stadio, vogliamo ricordare la possibilità di collegare più lineari in cascata tra di loro in modo da ottenere, ad esempio, 1 W in antenna con due amplificatori e partendo da un trasmettitore da 10 mW. Al fine di ottenere un amplificatore RF con una banda passante di circa 20 MHz (88-108 MHz appunto) che distorca il meno possibile, facciamo lavorare il nostro linearino in classe AB, in tal modo eviteremo di ritrovarci in antenna armoniche indesiderate e/o spurie.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Nella descrizione del circuito seguiremo il percorso del segnale dall'ingresso all'uscita, cioè da sinistra verso destra, con riferimento allo schema elettrico di **Figura 1**. All'ingresso troviamo subito un accordo serie CP1-L1 utile a non sovraccaricare lo stadio precedente (stadio di uscita del radiomicrofono o altro lineare) e ad adattare in modo ottimale le impedenze in gioco. L'elemento attivo, il transistore T1, è montato in configurazione ad emettitore comune, infatti la base risulta polarizzata dal partitore resistivo R1-R3 onde permettere il funzionamento dello stadio in classe AB. Il resistore R2 è indispensabile a mantenere l'amplificatore in condizioni di stabilità, infatti introduce una controreazione locale in corrente, mentre il condensatore C2 bypassa la portante aumentando notevolmente il guadagno del transistor. Il segnale amplificato, presente sul collettore, viene prelevato da C3 che, assieme a L2 e al variabile CP2 forma il circuito accordato d'uscita. L'impedenza caratteristica di uscita sarebbe di 50 Ω ma se come antenna usiamo uno stilo o, come spesso accade, uno spezzone di conduttore, possiamo ugualmente ottenere un ottimo trasferimento di energia RF regolando opportunamente lo stesso compensatore CP2. Il collettore di T1, che riceve l'alimentazione, è disaccoppiato con gran cura (C4-C5-R4-C6-C7-J1) così che si potrà alimentare il lineare con la stessa pila con la

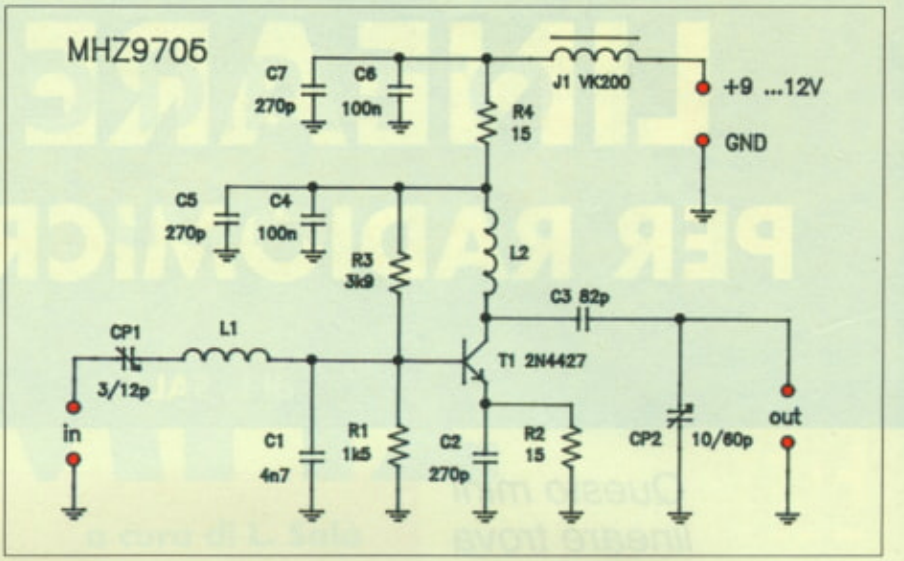


Figura 1. Schema elettrico del finale in FM per radiomicrofoni.

quale si alimenta il radiomicrofono.

MONTAGGIO PRATICO

In **Figura 2** è visibile la traccia rame del circuito stampato (42 x 74 mm) mentre in **Figura 3** troviamo la relativa disposizione dei componenti. Trattandosi di un a realizzazione in alta frequenza, il tracciato delle piste non va assolutamente alterato, infatti il rame che circonda quasi completamente le poche piste presenti gioca un ruolo essenziale nella stabilità del circuito.

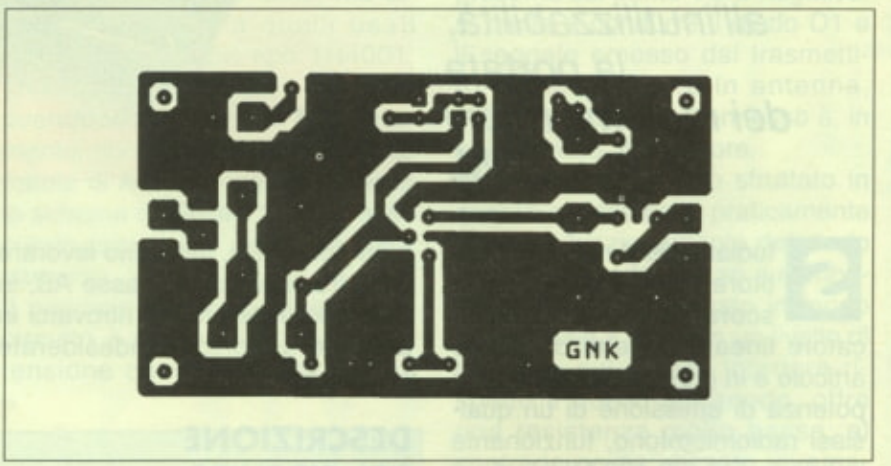
Come prima cosa monteremo tutti i resistori e l'impedenza J1, quindi seguiranno a ruota tutti i condensatori ivi compresi i compensatori CP1-CP2 e il doppio morsetto a vite al quale farà poi capo la tensione di alimentazione. Giunti a questo punto, è necessario avvolgere le due bobine L1 e L2. Tali bobine sono uguali e constano di 6 spire di filo di rame argentato del diametro di 0,8-1 mm avvolte su un supporto del diametro esterno di 5 mm (potrà essere utilizzata all'uopo una punta da trapano) fino ad ottenere un solenoide lungo 10-12 mm. Il transistore andrà saldato per ultimo in modo che la distanza del suo case dal circuito stampato non superi i 5-6 mm.

Terminata la fase di saldatura di tutti i componenti sul circuito stampato, dovremo dotare T1 di un radiatore come chiaramente visibile nelle foto. La necessità del radiatore nasce dal fatto che questo lineare lavora in classe AB e quindi il transistore è sempre in conduzione (non solo sulle creste dei segnali come avviene in classe C) per cui dissipa una buona dose di calore.

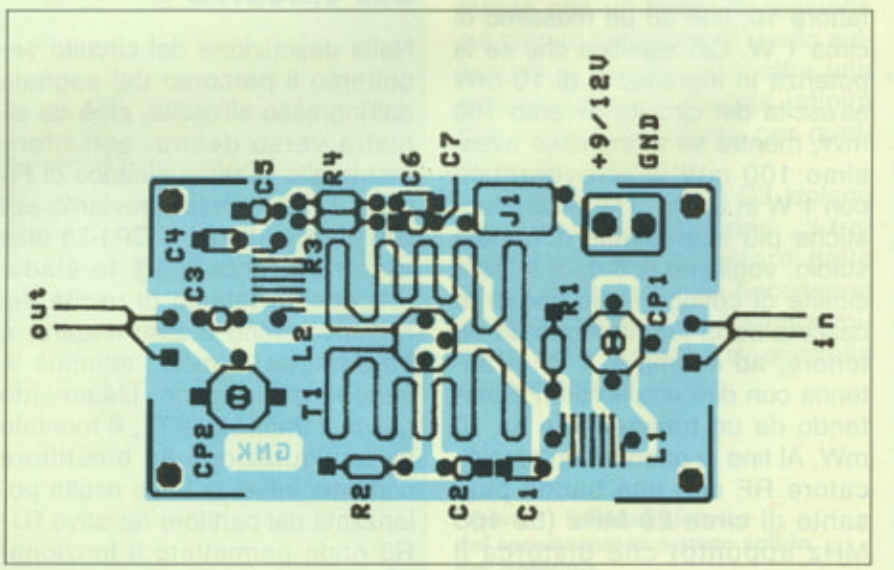
TARATURA

La messa a punto del circuito è assai semplici necessitando solamente di un radio microfono da collegare in ingresso e di un'an-

(segue a pag. 53)



(In alto a destra) Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.



(In basso a destra) Figura 3. Montaggio dei componenti sulla basetta dello stadio finale.

SUPERRIGENERATIVO PER 27-28 MHz

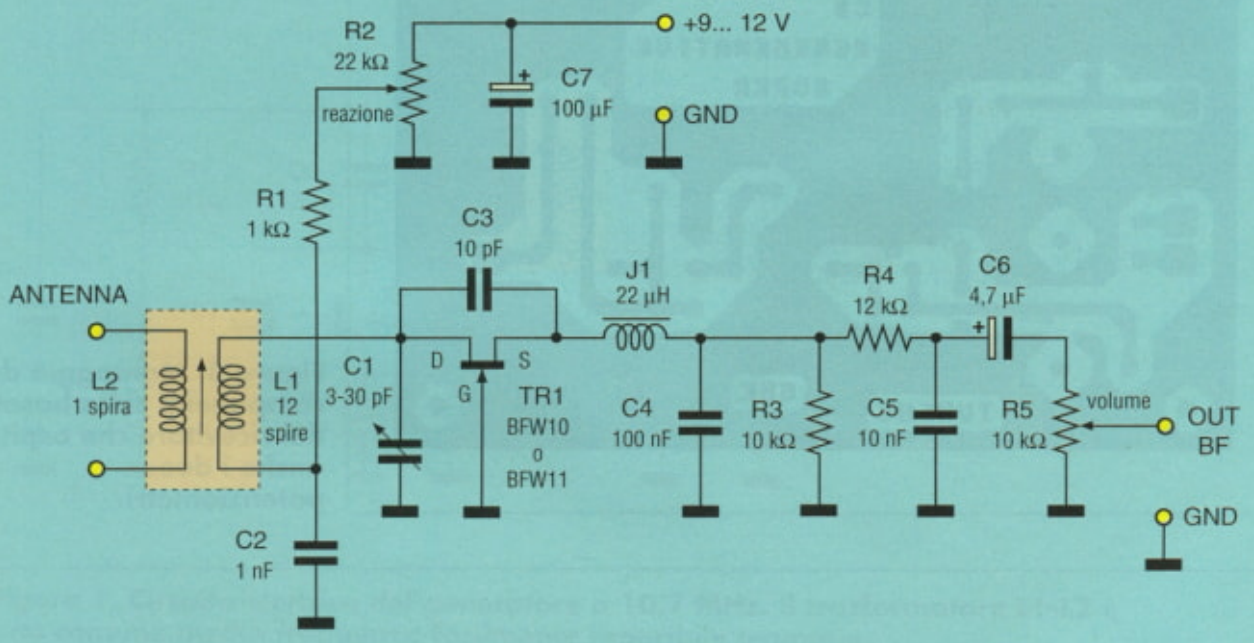


Figura 1. Schema elettrico del ricevitore super-rigenerativo sui 27-28 MHz.

Questa scheda propone la realizzazione di un semplicissimo ricevitore dedicato a tutti coloro che desiderano fare le prime esperienze in campo radio.
Con una spesa irrisoria è possibile infatti costruire un ricevitore a super-reazione che consenta di captare la banda CB.
Come si nota dallo schema elettrico di **Figura 1**, il segnale in arrivo dall'antenna viene trasferito per via induttiva da L2 a L1 e da qui, tramite C3, giunge al source del FET siglato TR1 (un BFW10 o un BFW11).
A questo punto il segnale, incontrando l'impedenza J1, non può fare altro che riattraversare il transistore con la conseguenza di attivare un processo di amplificazione del segnale in tensione fino all'ottenimento delle condizioni oscillatorie.
L'oscillazione, però, non è continua ma interrotta ad intervalli regolari da impulsi secondari che il circuito gate-drain genera per mezzo di C2-R1-R2.
In questo modo si ha la rivelazione super-reattiva del segnale captato in antenna. Infatti J1, che costituisce un blocco per la radiofrequenza, è di valore trascurabile in bassa frequenza e l'audio può giungere in uscita dove sarà poi amplificato da un qualsiasi stadio di bassa frequenza esterno al ricevitore.
La rete C4-R3-R4-C5 costituisce un semplice filtro passivo necessario per evitare di far giungere frequenze ultrasoniche all'ingresso dell'amplificatore. Il condensatore elettrolitico C6 isola l'uscita da componenti continue, mentre il potenziometro R5 funge da regolatore di volume.
La rivelazione super-reattiva offre una discreta sensibilità e il grande vantaggio di rilevare emissioni modulate sia in ampiezza che in frequenza.
La realizzazione pratica fa riferimento alle **Figure 2** e **3** che mostrano, rispettivamente, la traccia rame e la disposizione dei componenti sulla basetta che possiede dimensioni piuttosto rilevanti in quanto ospita, assieme a tutti gli altri componenti, anche i due potenziometri di reazione e di volume. Il trasformatore L1-L2 va realizzato

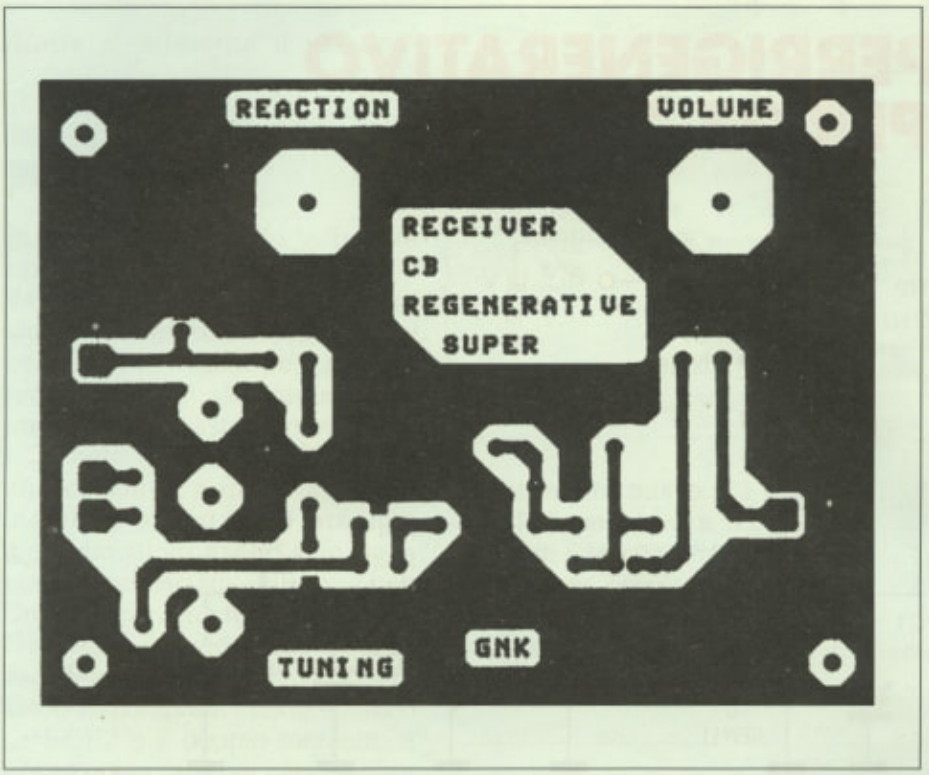
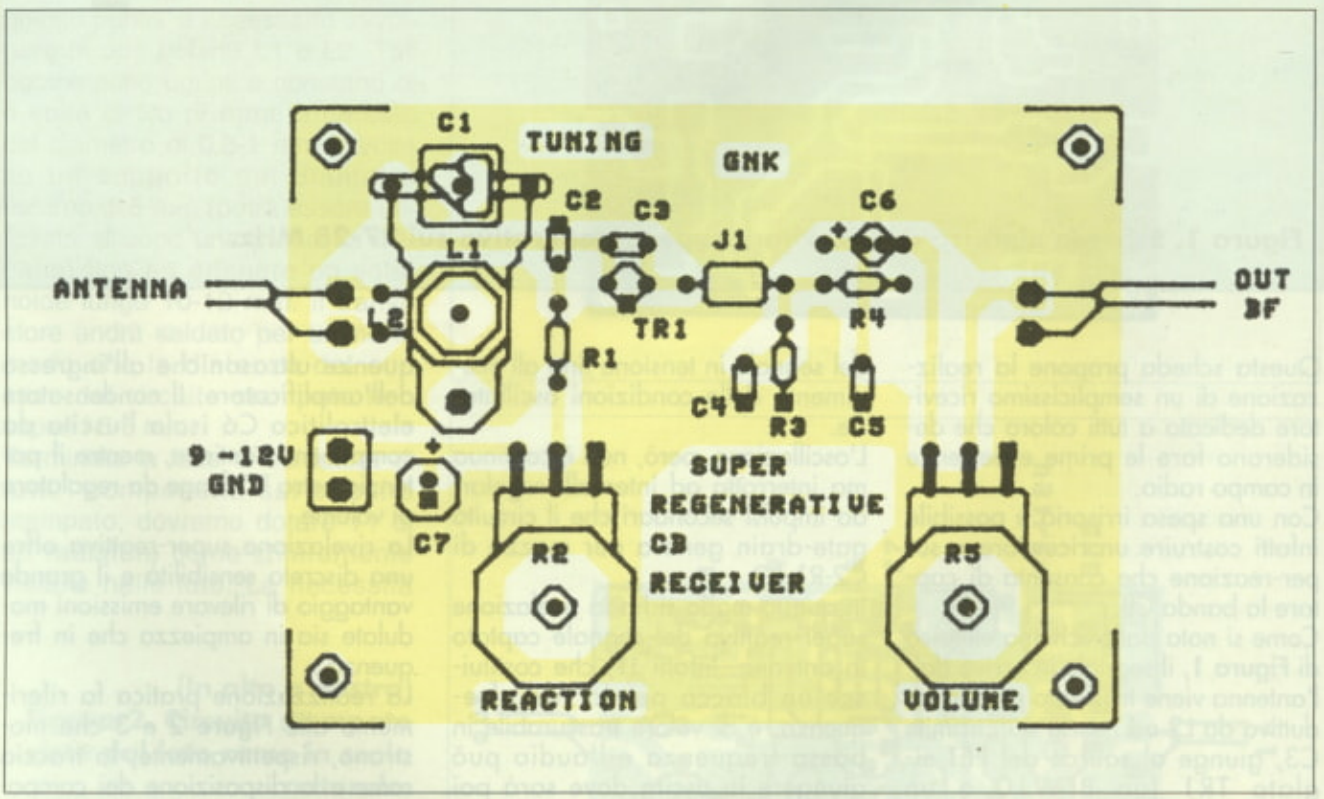


Figura 2. Circuito stampato del ricevitore visto dal lato rame in scala naturale.

Figura 3. Montaggio dei componenti sulla basetta del ricevitore che ospita anche i due potenziometri.



avvolgendo, su di un supporto da 6 mm provvisto di nucleo, 1 spira di filo di rame smaltato da 0,5 mm (per il primario L2) e, di seguito, 12 spire dello stesso filo per quanto concerne il secondario L2.

GENERATORE A 10,7 MHz

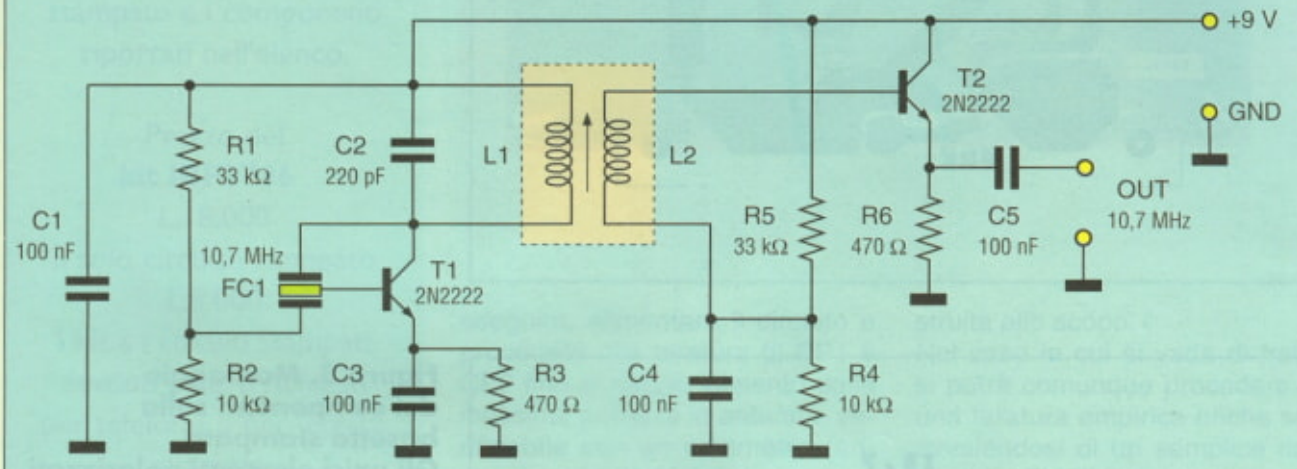


Figura 1. Circuito elettrico del generatore a 10,7 MHz. Il trasformatore L1-L2 è una comune media frequenza facilmente reperibile ovunque.

Il valore 10,7 MHz è probabilmente quello di media frequenza più usato nelle semplici supereterodine a singola conversione per FM commerciale. In ogni caso, spesso è utile poter disporre di un segnale a 10,7 MHz per tarare o controllare un canale di media centrato su questa frequenza. In **Figura 1** è visibile lo schema elettrico di questo semplicissimo generatore. Il transistore T1 funziona come generatore mentre T2 serve come buffer d'uscita. Il transistor T1 forma infatti un oscillatore Colpitts utilizzando come rete selettiva di retroazione il filtro ceramico FC1 dal quale dipendono appunto i parametri di stabilità e di precisione della frequenza generata. Più la banda passante del filtro ceramico è stretta e precisa, più le caratteristiche del generatore sono buone. Il trasformatore composto da L1-L2, che è un comune trasformatore di media frequenza a 10,7 MHz reperibile ovunque, trasferisce (in modo selettivo) il segnale dall'oscillatore allo stadio d'uscita. Il transistor T2, un vero e proprio separatore, è montato in configurazione a collettore comune in modo da garantire la necessaria amplificazione in corrente (in tensione amplifica meno di 1 essendo un emitter follower). Questa configurazione assicura un ottimo adattamento d'impedenza associato ad

PROGETTI, COME RITROVARLI SUBITO

Le schede di Radio Works possono essere forate e inserite in un raccoglitore ad anelli per una più agevole consultazione. Per facilitare ulteriormente il lavoro di ricerca, le si è classificate con un carattere alfabetico seguito da un numero progressivo.Il significato di tali lettere è il seguente:

A: amplificatori di potenza RF

B: circuiti di BF

C: convertitori di frequenza

D: dati e tabelle

F: filtri di segnale in genere

G: oscillatori e generatori

M: strumentazione in genere

P: didattica e primi passi

R: ricezione in genere

T: trasmissione in genere

V: apparecchiature varie

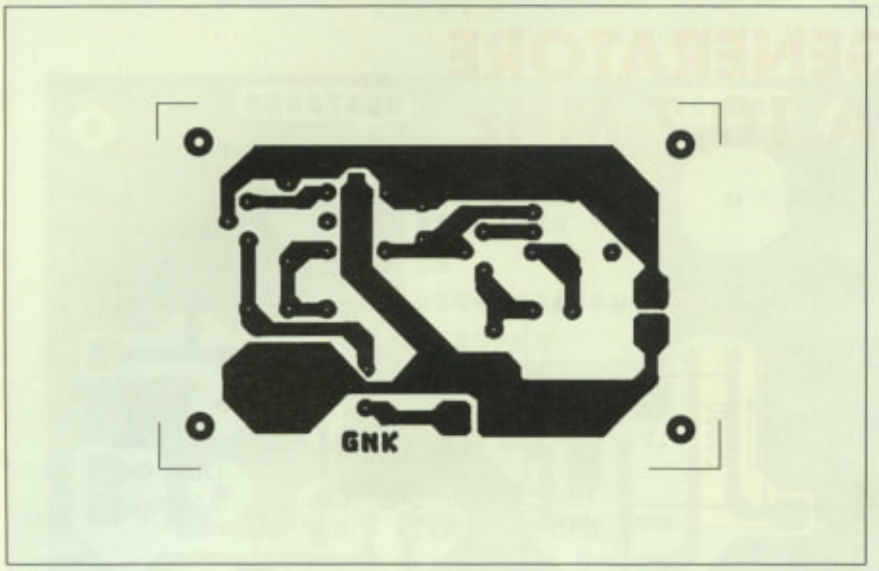


Figura 2. Basetta stampata del generatore vista dal lato rame in dimensioni naturali.

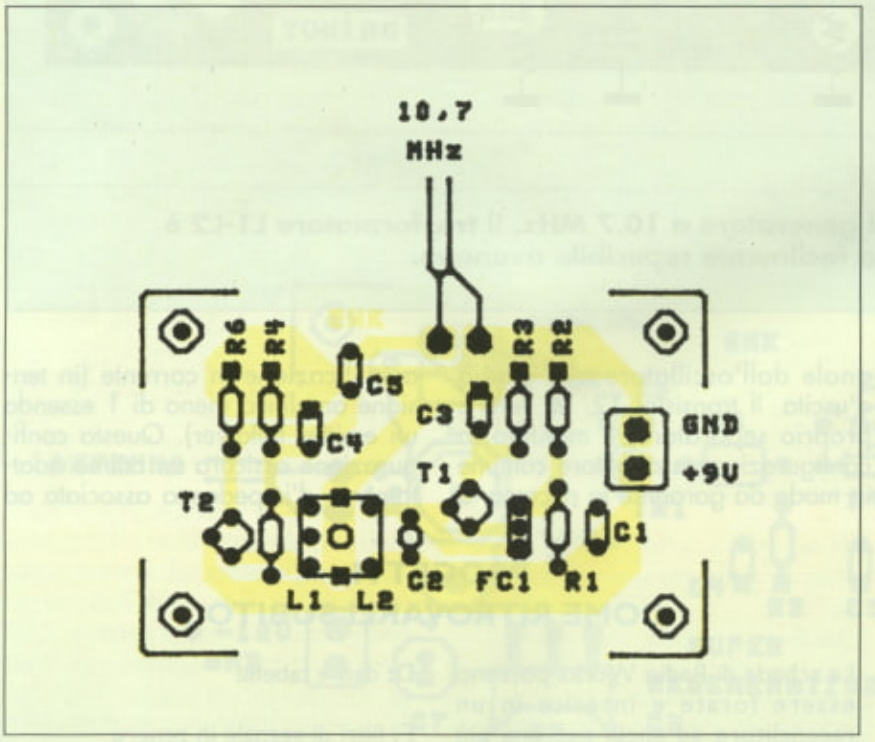
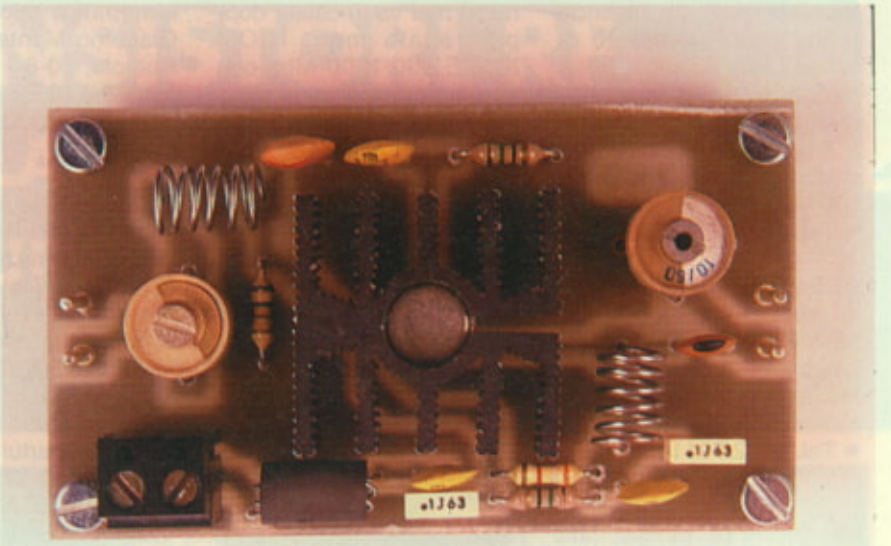


Figura 3. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata. Gli unici elementi polarizzati sono i due transistori.

un buon range di variabilità con lo scopo di poter maneggiare facilmente il segnale generato senza che il circuito nel quale andiamo ad iniettarlo vada a sovraccaricare l'oscillatore. Per la realizzazione del circuito ci si può avvalere del circuito stampato proposto in **Figura 2** la cui traccia rame è riportata in scala naturale per una più comoda e veloce realizzazione. Quest'ultima può avvenire col metodo tradizionale della fotoincisione a base di lacca spray ed esposizione a luce attinica, oppure anche più semplicemente riproducendo sulla superficie ramata il mosaico delle piste in modo da poter poi sottoporre direttamente la scheda al bagno di percloruro ferrico. La semplicità dello schema è tale, comunque, da consentire un facile montaggio anche su una semplice basetta millefori normalmente impiegata per l'allestimento dei prototipi. Nel caso in cui si adottasse il circuito stampato tradizionale, è visibile in **Figura 3** la disposizione dei componenti da montare secondo i soliti criteri che prevedono il corretto orientamento dei transistor e del trasformatore L1-2.

(segue da pag. 48)
tenna da allacciare in uscita. Dopo aver controllato il lavoro



eseguito, alimentare il circuito e procedere alla taratura di CP1 e CP2 fino al raggiungimento dalla massima potenza in antenna, verificabile con un wattmetro (anche per i 144 MHz) o con una semplice sonda di carico costruita allo scopo.
Nel caso in cui si vada di fretta, si potrà comunque procedere ad una taratura empirica anche solo avvalendosi di un semplice ricevitore in FM di tipo commerciale.

ANCHE IN KIT !

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio.
Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco.

Prezzo del
kit IBF9706 .
L.18.000
Il solo circuito stampato
L.8.000
I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti per telefono o per lettera alla ditta:

I.B.F.

via Licata, 22 - 37138 Verona
Tel/Fax: 045/8100845

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %

- **R1:** resistore da 1,5 kΩ
- **R2-4:** resistori da 15 Ω
- **R3:** resistore da 3,9 kΩ
- **C1:** condensatore a disco da 4,7 nF
- **C2-5-7:** condensatori a disco da 270 pF
- **C3:** condensatore a disco da 82 pF
- **C4-6:** condensatori MKT da 100 nF
- **CP1:** compensatore ceramico da 3/12 pF
- **CP2:** compensatore ceramico da 10/60 pF
- **L1-2:** vedi testo
- **J1:** impedenza VK200
- **T1:** 2N 5109 o 2N4427 o 2N3866
- **1:** dissipatore per TO39
- **1:** circuito stampato 9706

REGIONE ABRUZZO COMUNE/A.P.T. ROSETO PROVINCIA DI TERAMO

ASSOCIAZIONE RADIOAMATORI ITALIANI

SEZIONE DI ROSETO DEGLI ABRUZZI

PUNTO DI CONTATTO PER COLLEZIONISTI DI
RADIO D'EPOCA

6ª EDIZIONE
MOSTRA MERCATO
del radioamatore e dell'elettronica

ROSETO DEGLI ABRUZZI 21 e 22 GIUGNO 1997
PALASPORT COMUNALE

INGRESSO GRATUITO
AMPIO PARCHEGGIO A DISPOSIZIONE
ORARIO: Sabato 21/6 ore 9/13 - 15/20 - Domenica 22/6 ore 9/13 - 15/19
PER INFORMAZIONI TELEFONO E FAX: 085/8931033

tercas CASSA DI RISPARMIO DELLA PROVINCIA DI TERAMO tercas

LA BOTTEGA DELLA RADIO

VENDO palmare bibanda Icom Icwze completo di scheda toni subaudio, due pacchi batterie, microfonino esterno e custodia a L. 550.000. Stefano Minnecci via Casarenza, 11 - 33018 Tarvisio (UD).
☎ Tel. 0428/63236.

CERCO schema elettrico di radio valvolare modello 56/4. Pago il dovuto. Alessandro Trevisi via Ugo La Malfa, snc - 73012 Campi Salentina (LE).
☎ Tel. 0832/791143
(13,30÷15,30 - 20,30÷22)

Interfaccia per Casio data bank-personal computer per salvataggio dati con software **VENDO** a L. 75.000 spese spedizione incluse. Gabriele Gatti via Marzaroli, 34 - 43100 Parma (PR).
☎ Tel. 0521/243614 segreteria telefonica.

VENDO ricevitore Yaesu FRG100 in perfette condizioni a L. 950.000 trattabili. Vittore Varsalona via Milano, 75 - 22027 Ronago (CO).
☎ Tel. 031/980250 dalle 18 alle 22.

VENDO 2 RTX portatili nuovi mai usati causa doppio regalo mod. ICOM ICX2E 430/1200 Mhz con accessori; no perditempo a L.550.000 c.a. Pierangelo Torriani via Umberto I, 15 - 27100 Monteleone (PV).
☎ Tel. 0337/342396 dalle 8.30 alle 18.

COMPRO modulo PLL SM2 (in qualunque stato, anche senza componenti) venduto a suo tempo da E.L.T. Elettronica. Luigi Colacicco via Lepudro, 16 - 03044 Cervaro (FR).
☎ Tel. 0776/367173

VENDO ricevitore GRC9 da 2 A 12 MHz AM CW con schemi (ed eventuale alimentatore) con altoparlante a L. 100.000. Con alimentatore L. 130.000. Francesco D'Altani via Acquarone, 40/2 - 16125 Genova.
☎ 010/2722836
20,30÷21,30.

ESEGUO per ditte o privati montaggi e saldature di componenti su circuiti stampati a mio domicilio. Giacomo Mantero via San Romolo, 60-8 - 16157 Genova Prà (GE).
☎ Tel. 010/6133798
ore pasti.

CERCO schemi elettrici radio Allocchio Bacchini tipo 760 o informazioni sull'apparecchio. Claudio Calandroni via Martiri Libertà, 3 - 29028 Pontedellolio (PC).
☎ Tel. 0523/875371

RX Professionali Racal RA17L copertura 05-30 ottimi allineati **VENDO** a L. 780.000 o **SCAMBIO** conguagl. con 390/A o altri RX profess. Maurizio Rossi via Natisone, 7 - 33010 Colugna (UD).
☎ Tel. 0432/42486 ore 20.

VENDO trasmett.-ricev. audio + video FM 1.1 - 1.5 Ghz alta definizione, fissi e portatili per telecamera, ATV, sicurezza, intercettaz. ambientale. Giuseppe via XXV Aprile, 107 - 20024 Gozzano (NO).
☎ Tel. 0322/913717

VENDO ricetrasmettitore Midland 48 Zooch eco Rbee Midland 68 a L. 300.000 e L. 100.000. Salvatore Formisano corso Filippo Turati, 146 - 00034 Colleferro (RM).
☎ Tel. 06/9780242 dalle 13 alle 21.

VENDO per cessata attività di laboratorio, vecchi e recenti libri di radiotecnica, manuali per valvole, per transistor, per servizio TV. Invio listino. **VENDO** in perfette riproduzioni, schemi e informazioni tecniche di tutta la produzione Geloso dal 1955/72. Chiedere elenco. Annuncio sempre valido. Giuseppe Arriga via dei Fulvi, 47 - 00174 Roma.
☎ Tel. 06/7610338 dalle 21 alle 23.

MHZ PUBBLICA GRATIS I TUOI FOTOANNUNCI!

Vuoi vendere subito e meglio? Pensi che un'immagine valga più di mille parole? Allega al tagliando della tua inserzione una bella Polaroid.MegaHertz te la pubblicherà

GRATUITAMENTE!!!

MODULO PER INSERZIONE GRATUITA

Questo tagliando va inviato a **MHz - Fare Elettronica**, DTP Studio via Matteotti, 8 - 28043 Bellinzago N.se (NO) .
Mega Hertz, per quanto riguarda gli annunci pubblicati in queste pagine, offre solamente un servizio, non è responsabile della veridicità, della qualità, della provenienza e puntualità di uscita delle inserzioni, e neppure delle conseguenze dirette e indirette che possano derivare dalla non corrispondenza di tali dati alla realtà. Si riserva la possibilità, a suo insindacabile giudizio, di cestinare annunci.

UNA LETTERA IN OGNI QUADRATINO; SCRIVERE IN STAMPATELLO!!!

NOME

COGNOME

VIA, PIAZZA, CORSO, VIALE, ECC.

DENOMINAZIONE DELLA VIA, PIAZZA, ECC.

NUMERO

CAP

LOCALITA'

PROV.

PREFISSO

NUMERO TELEFONICO

ORARI

TRANSISTORI RF A LARGA BANDA DELLA QUINTA GENERAZIONE

di L. SALÀ

Lo sviluppo della telefonia cellulare e delle comunicazioni portatili in genere, ha creato la necessità di poter disporre di dispositivi RF a frequenza sempre più alta funzionanti a bassa tensione e dal costo accessibile.

L'enorme sviluppo della telefonia cellulare e delle comunicazioni portatili in genere, ha creato la necessità di po-

CARATTERISTICHE TECNICHE

- Frequenza di transizione >20 GHz
- Guadagno elevato (22 dB a 2 GHz)
- Bassa immagine di rumore (1,3 dB a 2 GHz)
- Basso assorbimento
- Possibilità di lavorare con tensioni di alimentazione inferiori a 1 V
- Alto isolamento inverso
- Cinque tipi sopportano correnti di collettore fino a 250 mA
- Contenitore small a due emettitori SOT343 (S-mini)
- Bassa resistenza termica ($R_{th\ j\text{-}s}$ < 150 kW per i media potenza)
- Facilmente raffreddabile collegando i terminali di emettitore a massa
- Alto rendimento

TRANSISTOR PER PICCOLI SEGNALI

	$V_{CEO\ max}$ (V)	I_C (mA)	h_{FE}	C_{re} (fF)	F_T (GHz)	G_{max} (dB)	F (dB)
BFG403W	4.5	3	90	20	17	22	1.5[1)]
BFG410W	4.5	10	90	45	22	23	1.3[1)]
BFG425W	4.5	25	90	95	24	21	1.3[1)]

TRANSISTOR DI MEDIA POTENZA

	$V_{CEO\ max}$ (V)	I_C (mA)	P_{OUT} (mW)	H_{FE}	F_T (GHz)	G_P (dB)	η (%)
BFG21W	5	250	500[1)]	60	>18	>11[1)]	>55%[1)]
BFG480W	5	80	125[1)]	60	>18	>15[1)]	>55%[1)]

tutti i valori sono tipici se non diversamente specificato
[1)] 3,6 V di alimentazione; 2 GHz

ter disporre di dispositivi RF a frequenza sempre più alta funzionanti a bassa tensione (alimentazione a batterie) e dal costo accessibile. Nasce così in casa Philips una nuova tecnologia grazie alla quale è possibile produrre transistori al silicio con caratteristiche paragonabili ai più preziosi transistori all'Arseniuro di Gallio (GaAs). Questa tecnologia innovativa, unitamente all'uso dei piccoli contenitori SMD SOT343R, creerà un nuovo standard per costruzioni RF industriali (e non).
A ragione chiamati di quinta generazione, i nuovi transistori sono stati esplicitamente studiati per cellulari e telefoni cordless in modo da semplificarne il progetto. In particolare il modello a media potenza BFG21W è capace di offrire una uscita di 800 mW con un guadagno di 12 dB ed una efficienza del 60% a 1,9 GHz anche se alimentato con soli 3,5 V. Il vantaggio più immediato nell'utilizzo di dispositivi ad elevato guadagno è quello di poter soddisfare le specifiche di progetto impiegando un minor numero di stadi con il conseguente aumento di efficienza o, equivalentemente, con il minor dispendio di energia a parità di prestazioni. Un'altra caratteristica di rilievo di questa nuova famiglia di trasistori risiede nella possibilità di poter dissipare il calore prodotto attraverso i piedini dei dispositivi stessi. In particolare, per i modelli a media potenza, sarà possibile dissipare il calore attraverso un adeguato piano di massa eseguito sul circuito stampato in quanto il calore viene "trasportato" all'esterno del contenitore del transistore dal collegamento di collettore. Altri settori produttivi che trarranno indubbio vantaggio dalla disponibilità dei nuovi transistori sono, oltre ai già citati telefonini e cordless, i ricevitori per TV da Satellite (soprattutto nel front-end e nello stadio di prima conversione) e i ricevitori GPS (Global Position System).

TUTTE LE FIERE GIORNO PER GIORNO

*** DATE DA CONFERMARE**

Le date contrassegnate con il simbolo (*) sono da confermare da parte degli organizzatori stessi.
Pertanto **MHz** non si assume alcuna responsabilità per eventuali modifiche e omissioni.

La riproduzione, anche parziale, è consentita solo dietro autorizzazione dell'editore Sandit Market s.r.l.
Le infrazioni saranno procedibili ai sensi del diritto civile e di quello penale. Foro competente: Bergamo

Cortesia SANDIT Srl, 24121 Bergamo. Tel/Fax 035/321637

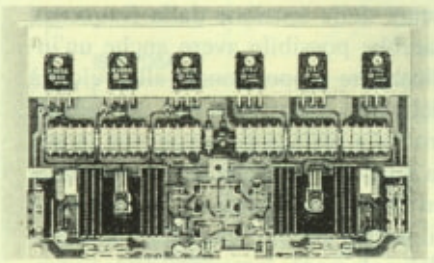
LISTINO KIT IBF

Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a:
IBF -Via Licata, 22 - 37138 VERONA - Tel./Fax 045/8100845

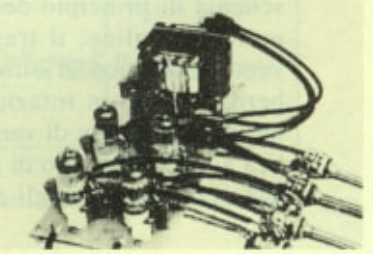
Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA. Si effettuano spedizioni in contrassegno. - Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500	IBF9305	Scheda a microprocessore 80C32 - 8052	158.000	39.000
83022-1	PRELUDIO: scheda bus e comandi	99.000	38.000	IBF9306	Scheda ingressi/uscite per IBF9305	132.000	39.000
83022-2	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a bobina mobile	55.000	16.000	IBF9307	Amplificatore HI-FI con valvole EL34	260.000	34.000
83022-3	PRELUDIO: pre-ampli per pick-up a magnete mobile	57.000	19.000	IBF9308	Alimentatore per una coppia di IBF9307	160.000	34.000
83022-5	PRELUDIO: controlli toni	39.500	13.000	IBF9309	Amplificatore HI-FI 100 W a MOSFET	110.000	14.000
83022-6	PRELUDIO: amplificatore di linea	31.000	16.000	IBF9401	Alimentatore 1,2÷28V 4A	80.000	18.000
83022-8	PRELUDIO: scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500	IBF9405	Amplificatore da 350 W a MOSFET	240.000	29.000
83022-9	PRELUDIO: sezione ingressi	31.500	18.500	IBF9412A	Amplificatore HI-FI da 500 W a MOSFET da 500 Wrms	360.000	40.000
83022-10	PRELUDIO: indicatore di livello	21.000	7.000	IBF9412B	Alimentatore per amplificatore da 500 W	120.000	25.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000	IBF9501A	Accessori per amplificatore MOSFET da 500 Vrms	63.000	14.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500	IBF9505	VU Meter di potenza	60.000	25.000
83562	Buffer per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000	IBF9505A/B	Alimentatore modulare 4-25 V	A24.000	9.000
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/A)	119.000	22.000			B68.000	18.000
84024-1	Analizzatore in tempo reale: FILTRO	69.000	15.000	IBF9507A/B	Dissolvenza incrociata per diapositive	44.000	11.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200	IBF9510	Audio maker	56.000	12.000
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000	IFB9603A	Scheda relè	158.000	24.000
8402404	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000	IBF9603B	Controllo motori trifase	142.000	24.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900	IBF9604	Frequenzimetro LCD da 150 MHz	140.000	9.000
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000	FM77T	Solo Modulo	100.000	
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400	IBF9605	Display intelligente a 16 caratteri	150.000	19.000
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000	IBF9606	Amplificatore a Mosfet da 250 WRMS	180.000	22.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000	IBF9607	Alimentatore per computer da 5 V - 3 A	76.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000	IBF9608	con reset	93.000	21.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000	IBF9609	Amplificatore in classe A per cuffie	64.000	19.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10/0-100 MHz	148.000	17.000	IBF9610	Alimentatore di precisione 0-36 V 0-3 A	178.000	22.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000	IBF9611	Salvacasse	63.000	16.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000	IBF9612	Doppio dado elettronico	32.000	14.000
IBF9201	Salvacasse per IBF9405	98.000	18.000	IBF9701	Amplificatore di linea	57.000	16.000
IBF9202	Accoppiatore per IBF9405	42.000	9.500	IBF9702	Preampli phono dinamico	55.000	19.000
IBF9205	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda ingressi	95.000	20.000	RX7000	Ricevitore FM	35.000	12.000
IBF9206	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda controlli	174.000	29.000	-	Radiomicrofono a PLL	116.000	-
IBF9207	Pre-ampli stereo HI-FI: scheda RIAA	48.000	12.000	IBF9703	Preamplificatore ad alta sensibilità	55.000	16.000
IBF9208/A-B	Oscillatore a ponte di WIEN	70.000	37.000	IBF9704	Generatore di rumore rosa	55.000	16.000
IBF9211	Amplificatore HI-FI stereo a valvole 15+15 W	520.000	70.000	IBF9705	Termobarometro LCD	75.000	26.000
IBF9302	Pre-ampli valvolare	268.000	29.000	IBF9304		48.000	9.000
IBF9303	Crossover attivo a 3 vie	66.000	18.000	-	1 kit IBF9705 + 2 kit IBF9304 - stazione completa	150.000	
IBF9304	Voltmetro LCD a 3 a 1/2 cifre	48.000	9.000	IBF9706A/9	Allarme a vento	75.000	13.000

KIT AMPLIFICATORE VALVOLARE STEREO HI-FI 15+15 W/8 Ω cod. IBF9211 completo di alimentazione. Il kit comprende circuito stampato doppio spessore, 2 valvole EF86, 2 ECC83, 4 EL84, 2 trasformatori audio di uscita, il trasformatore di alimentazione e tutti i componenti passivi necessari alla realizzazione. **L. 520.000.**



KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mosfet 350 W_{RMS}/4 Ω cod. IBF9405. Il kit comprende C.S., res. 1%, condensatori, transistor, 6 mosfet HITACHI e angolare. **L. 240.000.**
ALIMENTATORE DUALE con ponte 25 A/400 V, 2 elettrolitici verticali 10.000 µF e un toroidale 400 VA/52+52 V. **L. 290.000.**

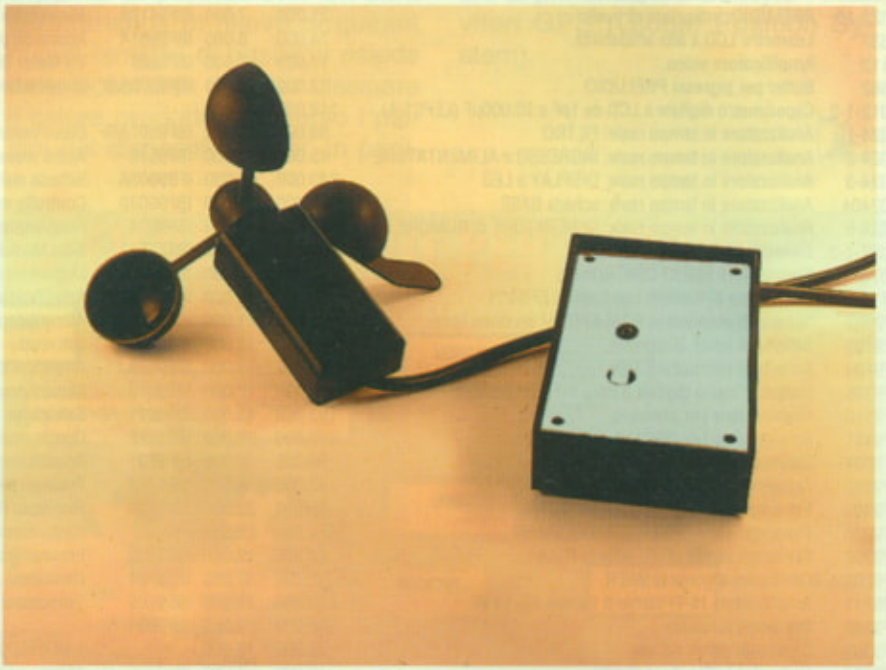


KIT PREAMPLIFICATORE VALVOLARE STEREO cod. IBF9302 completo di alimentazione. Adatto all'impiego in unione all'amplificatore di potenza a valvole IBF9211. Possiede i controlli dei toni alti e bassi, del bilanciamento e del volume. Il kit comprende il circuito stampato a doppio spessore, 4 valvole ECC82, tutti i componenti passivi necessari alla realizzazione incluso il trasformatore di alimentazione. **L. 268.000.**

ALLARME A VENTO

di L. SALA'

Di natura piuttosto particolare, questo circuito è in grado di segnalare se all'esterno vi è vento oppure no. Da una uscita supplementare é possibile ricavare anche un segnale proporzionale alla sua velocità.



L'idea ispiratrice di questo semplice progetto nasce dalla necessità di risolvere un problema particolare. La richiesta di un appassionato di surf, che mirava a disporre di un allarme che indicasse la presenza di una certa quantità di vento in modo da poter rimanere a letto nelle mattine di calma, ci ha spinto a prendere in mano il saldatore ed a proporre un circuito che non fosse il solito anemometro anche se il principio di funzionamento è grossomodo il medesimo. Il circuito che ne è uscito è stato convertito pari-pari in questo articolo. Lo schema di principio dell'allarme è molto semplice; il trasduttore di vento è un encoder ottico il cui albero è messo in rotazione (ovviamente in presenza di vento) da un'elica a palette del tipo di quelle montate normalmente sugli anemometri.

In pratica un encoder ottico è un sistema di fotoemettitori e fotorivelatori che rende disponibile in uscita una serie di impulsi ad una frequenza proporzionale alla velocità di rotazione del suo albero. L'encoder utilizzato nel prototipo e visibile nelle fotografie, è un modello da 100 impulsi al giro. Ciò significa che se, ipoteticamente, facessimo ruotare il suo albero ad una velocità costante di 1 giro al secondo potremmo misurare alla sua uscita (più precisamente su ognuna delle sue due uscite) una frequenza di 100 Hz. Ora poiché l'albero è collegato all'elica, più la velocità del vento è elevata, più alta è la velocità di rotazione dell'albero dell'encoder e, di conseguenza, maggiore è la frequenza misurabile in uscita. A questo punto non resta che convertire la frequenza d'uscita dell'encoder in una tensione (più alta è la frequenza, maggiore sarà la tensione) con la quale pilotare l'allarme (segnalazione acustica) ricorrendo ad un comparatore di tensione a soglia. Inoltre se il convertitore tensione-frequenza fosse in grado di assicurare una dipendenza di proporzionalità lineare della tensione dalla frequenza sarebbe possibile avere anche un'indicazione proporzionale alla velocità del vento misurando, con un voltmetro dalla scala opportunamente tarata, la tensione di uscita del convertitore ed ottenendo quindi un anemometro (il nostro circuito garantisce la linearità solamente entro un certo intervallo, per cui, volendo impiegarlo come anemometro, è necessario eseguire delle prove ed apportare eventuali ritocchi alla taratura finale). Il convertitore utilizzato in questo cir-

cuito è un XR4151 prodotto dalla Raytheon che dichiara una non linearità contenuta entro un valore del 0,06 % nel range compreso fra 1 kHz (1 V) e 10 kHz (10 V). Ciò significa che il nostro circuito, se usato come anemometro, è preciso solo per venti forti, infatti l'elica deve compiere almeno 10 giri al secondo affinché il convertitore possa andare a lavorare nella zona di linearità. Oltre a ciò rimane, naturalmente, la possibilità di utilizzare efficacemente il circuito come allarme anche in presenza di venti deboli.

SCHEMA ELETTRICO

In **Figura 1** troviamo lo schema elettrico del circuito in esame. Il blocco presente sulla sinistra del disegno, contrassegnato dalla sigla 9706A, è relativo all'encoder e al convertitore frequenza-tensione mentre il blocco visibile a destra (9706B) rappresenta il comparatore di tensione a soglia che pilota l'allarme. La suddivisione dello schema elettrico in queste due parti ricalca l'organizzazione costruttiva dell'allarme su due diversi circuiti stampati siglati appunto IBF9706A e IBF9706B. Il primo andrà montato in un contenitore assieme all'encoder e all'elica e andrà esposto al vento, mentre il secondo, collegato ad esso tramite un cavo trifilare (normale cavo di alimentazione provvisto di due conduttori per la rete e uno per la massa), costituirà l'elemento di segnalazione da sistemare nel luogo in cui si vuole essere avvisati. Dell'encoder abbiamo già accennato, è inutile approfondire in questo contesto il suo funzionamento interno; basti sapere che va alimentato a 5 V e che per questa applicazione si possono prelevare gli impulsi indifferentemente da ognuna delle due uscite che, sia nello schema elettrico sia sul case dell'encoder stesso, sono contrassegnate con le lettere A e B. In realtà le due uscite non sono equivalenti ma presentano gli impulsi con un certo sfasamento fra di loro. Questo è utile qualora vi sia la necessità di stabilire il senso di rotazione dell'albero (orario o antiorario), dato che per la nostra applicazione non serve. Lo stabilizzatore IC1, alimenta l'encoder a 5 V partendo dai 12 V con cui è alimentato l'intero circuito. Se si istalla l'allarme in casa, si potrà utilizzare uno di quegli economici alimentatori universali che ormai conviene acquistare già assemblato piuttosto che costruirselo, mentre se si monta l'allarme in barca si potrà utilizzare direttamente la tensione della batteria. Sul convertitore frequenza-tensione c'è ben poco da dire. Lo schema è tratto dal data book della Raytheon nella configurazione più semplice di 1 V per kHz (fino a 10 V) della cui linearità si è già parlato. Dall'altra parte del cavo di collegamento delle due parti troviamo il comparatore, costruito con l'amplificatore operazionale IC3, un TL071 o altro singolo operazionale compatibile pin to pin con esso. Quando la tensione presente all'ingresso non invertente (pin 3) di IC3 supera la tensione all'ingresso invertente (pin 2) l'uscita (pin 6) passa da 0 V a 12 V mandando in conduzione T1 che provvederà ad accitare il buzzer e ad accendere il LED DL1. La tensione di soglia oltre la quale scatta l'allarme è presettabile agendo sul potenziometro P1; si ha così la possibilità di stabilire a quale velocità del vento si vuole che intervenga la segnalazione acustica.

Figura 1. Schema elettrico dell'allarme a vento. Il circuito è composto da un convertitore e da un comparatore.

COSTRUZIONE

In **Figura 2** e in **Figura 3** troviamo rispettivamente le tracce rame a grandezza naturale del convertitore e del comparatore. Le ridotte dimensioni e il semplice mosaico delle piste age-

Figura 2. Circuito stampato del convertitore frequenza-tensione visto dal lato rame in scala naturale.

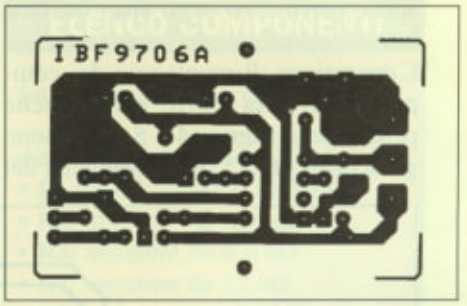
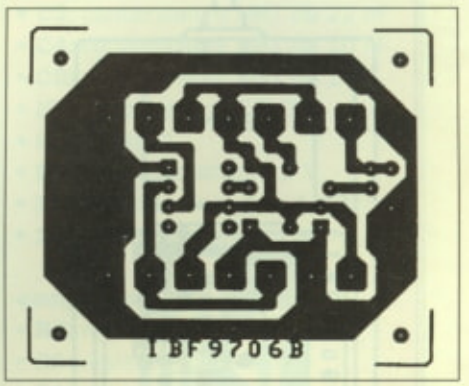
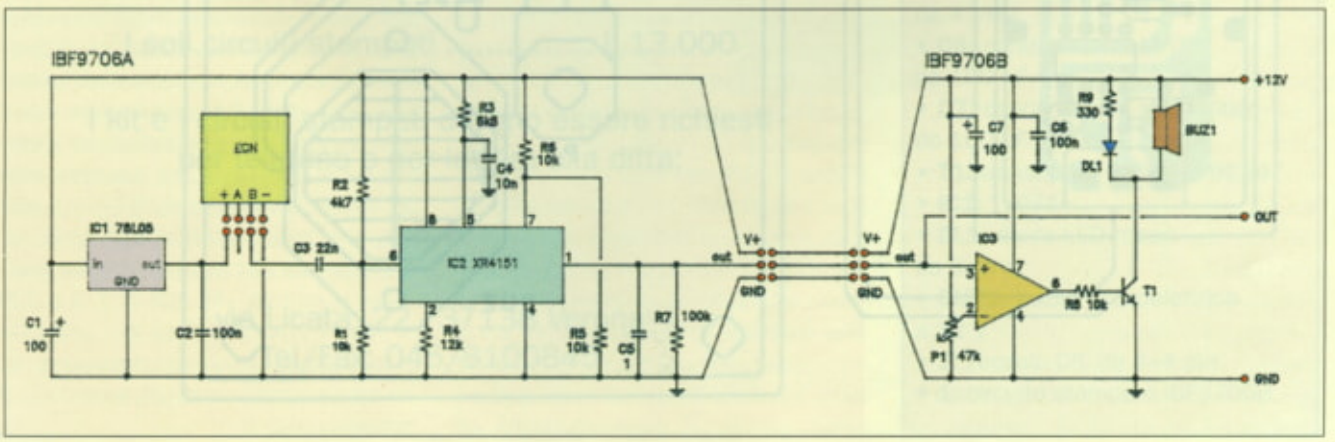


Figura 3. Circuito stampato del comparatore visto dal lato rame in scala naturale.





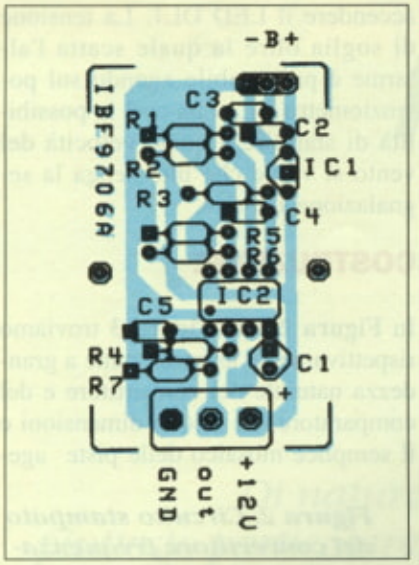


Figura 4. Disposizione dei componenti sulla basetta del convertitore.

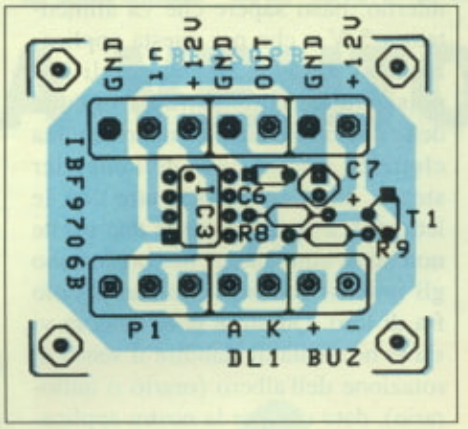


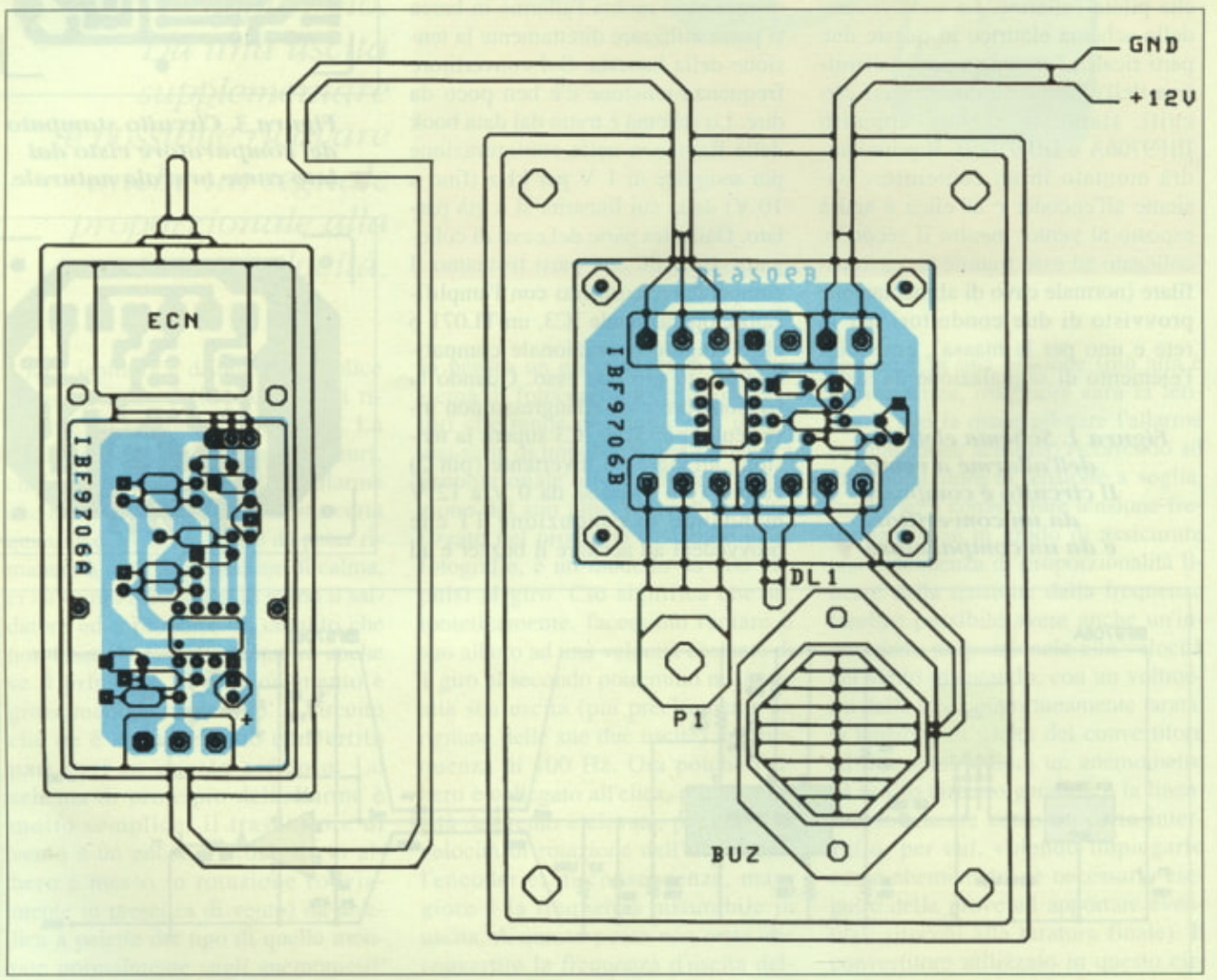
Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta del comparatore.

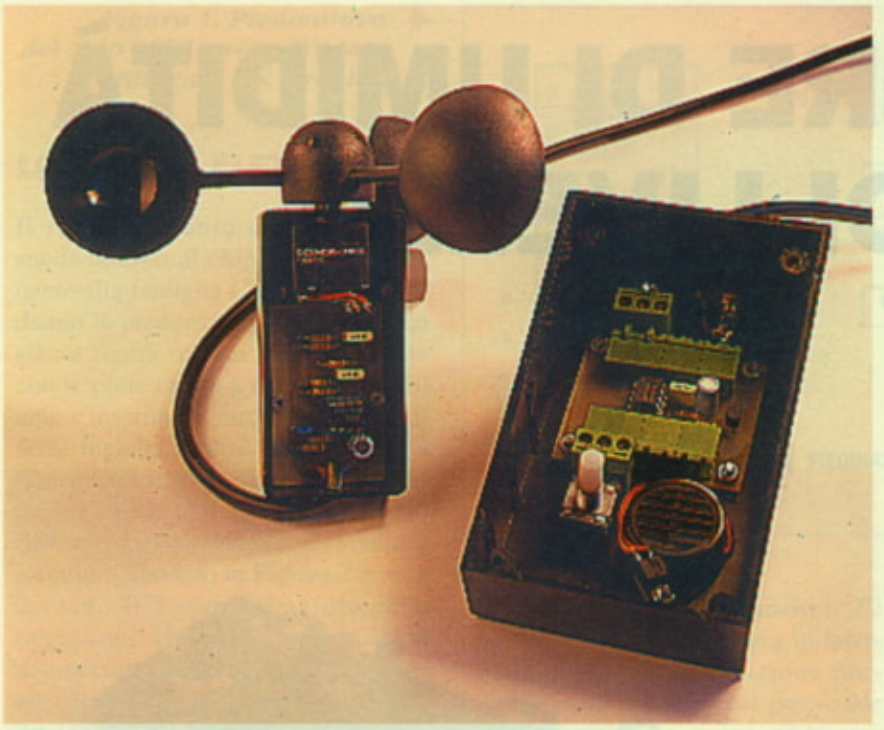
volano non poco la loro realizzazione anche per mezzo degli strip trasferibili.

L'operazione di montaggio dei componenti risulta molto facile anche perché nelle **Figure 4** e **5** compaiono gli schemi pratici rispettivamente del convertitore frequenza-tensione e del comparatore. Pur iniziando il montaggio dalle parti più piccole e dalla basetta del convertitore, valgono le solite raccomandazioni circa il corretto orientamento dei componenti polarizzati e del circuito integrato il quale va montato solamente a realizzazione terminata sul relativo zoccolino.

La superficie piatta del regolatore di tensione IC1 va rivolta verso l'e-

Figura 6. Cablaggio generale.





sterno della basetta, mentre ricordiamo che il pallino stampigliato sul corpo dei chip DIL sta ad indicare il terminale n° 1.
Per ultimo andrà istallato il morsetto triplo a vite dal quale partiranno i collegamenti da inviare alla basetta del comparatore.
Anche per quest'ultimo il montaggio dei componenti si rivela oltremodo semplice, la superficie piatta del transistor T1 deve "guardare" verso l'esterno della scheda e il chip va montato su zoccolo. I morsetti a vite da montare sono due a tre posti e quattro a due.
La **Figura 6** offre invece lo schema d'insieme dell'allarme con il cablaggio tra le due schede ed il collegamento di tutte le varie parti. I contenitori utilizzati per la costruzione del prototipo visibile nelle fotografie non sono vincolanti e chi volesse realizzare questo progetto potrà utilizzare quelli che meglio crede compatibilmente alle dimensioni degli stampati, dell'encoder e di tutte la altre parti in gioco.
Poiché il contenitore nel quale si intenderà alloggiare la basetta 706A e l'encoder, andrà successivamente fissato all'esterno, e quindi soggetto alle intemperie, sarebbe bene utilizzare uno di quelli stagni in alluminio con guarnizione (sono quelli usati per i preamplificatori d'antenna) in modo che possa proteggere il circuito interno dagli agenti atmosferici.

ANCHE IN KIT !

Questo progetto è disponibile in scatola di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco.

Prezzo del **kit IBF9706A/B** L.75.000

I soli circuiti stampati L.13.000

I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti per telefono o per lettera alla ditta:

I.B.F.

via Licata, 22 - 37138 Verona
Tel/Fax: 045/8100845

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

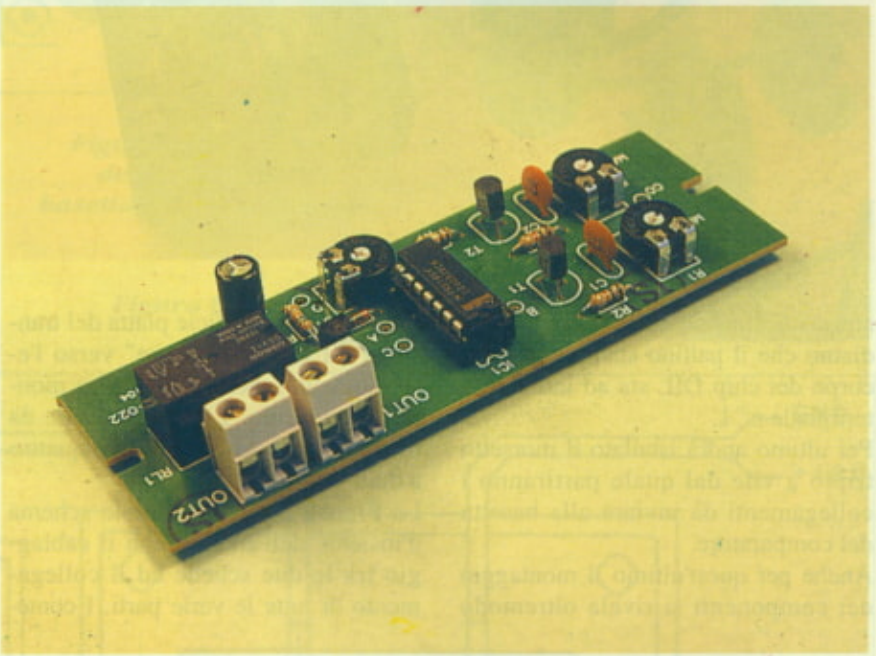
-convertitore frequenza-tensione-
- **R1-R5-R6:** resistori da 10 kΩ
- **R2:** resistore da 4,7 kΩ
- **R3:** resistore da 6,8 kΩ
- **R4:** resistore da 12 kΩ
- **R7:** resistore da 100 kΩ
- **C1:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 VI
- **C2:** condensatore MKT da 100 nF
- **C3:** condensatore MKT da 22 nF
- **C4:** condensatore MKT da 10 nF
- **C5:** condensatore MKT da 1 µF
- **IC1:** stabilizzatore 78L05
- **IC2:** XR4151
- **ECN:** encoder ottico a 5 V
- **1:** zoccolo per integrati 4+4 pin
- **1:** circuito stampato 9706A

-comparatore-
- **R8:** resistore da 10 kΩ
- **R9:** resistore da 330 Ω
- **P1:** potenziometro lineare da 47 kΩ
- **C6:** condensatore MKT da 100 nF
- **C7:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 VI
- **T1:** transistore BC546 o BC547
- **IC1:** TL071
- **DL1:** diodo LED rosso da 5 mm
- **BUZ1:** buzzer piezoelettrico a 12 V
- **1:** zoccolo DIL da 4+4 pin
- **1:** circuito stampato IBF9706B

SENSORE DI UMIDITÀ E DI LIVELLO

di A. CATTANEO

Il circuito che stiamo per presentare può essere impiegato in due modi diversi in quanto è in grado sia di rilevare il livello minimo e massimo di un liquido all'interno di un serbatoio, sia di controllare un carico in funzione di un certo grado di umidità.



Col sopraggiungere dell'estate, tornano alla ribalta i circuiti di irrigazione automatica; ve ne sono di tutti i gusti e per tutte le tasche, si va da quelli controllati a micro, temporizzati, intelligenti, sofisticati, ma per questo piuttosto delicati, a quelli spartani che non appena si accorgono del grado di siccità del terreno fanno entrare in azione il sistema irrigatore. Il nostro circuito, pur rientrando in quest'ultima categoria, può essere impiegato anche come rivelatore di livello minimo e massimo di un liquido all'interno di serbatoi, di depositi, di piscine e di tutti quei contenitori che abbiano a che fare con contenuti liquidi.

Per svolgere correttamente il suo compito, il sensore si avvale di una coppia di sonde che possono diventare tre nel caso in cui il controllo si estenda ad un livello di minima e ad uno di massima, vale a dire quando all'interno di un determinato contenitore, il liquido non deve oltrepassare un certo limite né scendere al di sotto di un secondo livello.

La reazione del circuito avviene tramite l'attivazione di un relè i cui contatti in apertura o in chiusura vanno a controllare l'utilizzatore predestinato che può essere acustico come un campanello o una sirena, luminoso come una lampadina o un LED oppure idrico come una elettrovalvola o una pompa.

Come accade per tutti i circuiti destinati a funzionare in modo automatico e in assenza di operatori, anche questo viene alimentato in bassa tensione in modo da poterlo munire di una batteria in tampone che possa sopperire ad eventuali mancanze della tensione di rete. Le sue applicazioni sono le più disparate infatti, oltre che come sistema d'irrigazione automatico, può essere impiegato per controllare il grado di umidità nelle cantine facendo o meno intervenire un sistema di ventilazione forzata, oppure come rivelatore di pioggia per controllare l'apertura e la chiusura di lucernari e abbaini, o ancora come sistema di controllo automatico del livello dell'acqua negli acquari e così via. Riassumiamo, prima di passare all'analisi tecnica, le caratteristiche principali del circuito che sono: una tensione di alimentazione compresa tra 9 e 12 V, un assorbimento di 40 mA a riposo e di 60 mA a relè attivato, una sensibilità regolabile attraverso un trimmer, un carico massimo ai contatti del relè di 2 A a 220 V, una temporizzazione del controllo d'irrigazione regolabile attraverso un secondo trimmer da 10 secondi a 2 minuti.

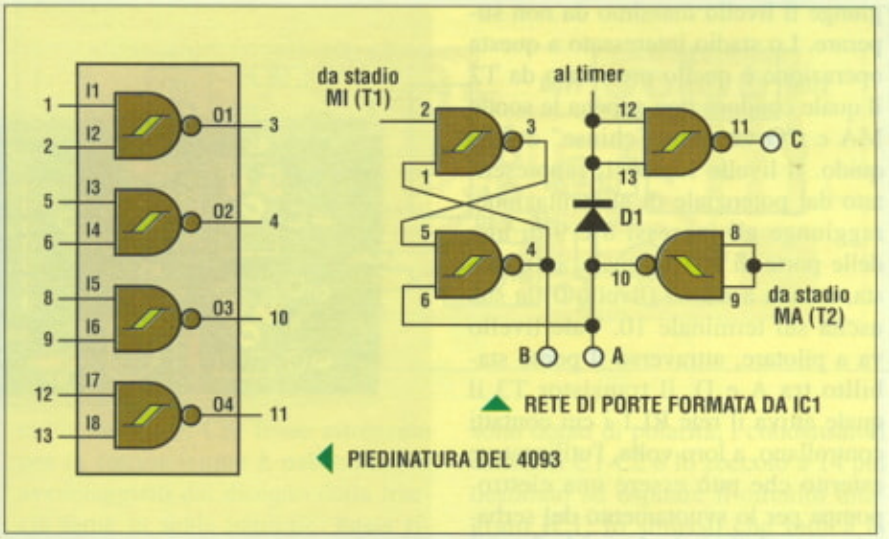


Figura 1. Piedinatura del chip 4093 e rete di porte utilizzata nel circuito.

LO SCHEMA ELETTRICO

Il funzionamento del circuito si snoda attorno al chip 4093, appartenente alla famiglia CMOS, di cui vediamo la piedinatura in **Figura 1**. La stessa figura mostra la rete formata con le porte messe a disposizione dal chip e inserita nel circuito elettrico. Il 4093 ingloba quattro porte NAND a due ingressi e su ogni singolo ingresso agisce uno stadio a trigger di Schmitt. Lo schema elettrico vero e proprio è riportato in **Figura 2** e vede appunto IC1 come semaforo delle operazioni. Oltre al chip, possiamo notare come in schema siano presenti altri tre stadi controllati ognuno da un transistor. Il transistor T1 si prende carico di segnalare il livello di minima, infatti la sua base è direttamente collegata con la sonda siglata MI che segnala l'avvenuto raggiungimento, da parte del liquido, del livello minimo. Quando ciò accade, viene a mancare la continuità tra la sonda MI e la sonda comune contrassegnata in schema con la sigla CO, continuità che viene invece garantita dalla presenza del liquido il quale, essendo conduttore, porta la base al potenziale di alimentazione provocando la saturazione del transistor. Con la discesa del liquido da controllare al di sotto di un certo livello, la base cade al potenziale di massa per effetto del trimmer R1 che stabilisce il grado di sensibilità per la sonda MI, pertanto la tensione prima presente sull'emettitore del transistor e ai capi di R2 cade a 0 trascinando con se il pin 2 di IC1. Il condensatore C1, presente tra collettore e base raffredda lo stadio da eventuali oscillazioni parassite ad alta frequenza che si dovessero presentare al momento della commutazione. Un secondo stadio, del tutto identico al precedente, è quello che fa capo alla sonda MA che ha il compito di rilevare l'avvenuto raggiungimento del livello massimo. Quando ciò accade, il transistor T2 che fino ad allora si trovava in interdizione, entra in conduzione portando il suo emettitore al potenziale di alimentazione e generando ai capi del resistore R5 un livello alto che viene trasferito ai terminali 8 e 9 del chip. Il terzo stadio è quello di attuazione e fa capo al transistor T3 il quale, essendo pnp, attiva il relè non appena il terminale D viene posto a massa. A questo punto diventa chiaro anche il significato dei punti A-B-C-D, infatti è sufficiente collegare il punto D, che attraverso R4 controlla lo stato del transistor e quindi l'attivazione del relè, con uno degli altri tre punti per ottenere un funzionamento diverso a seconda delle necessità. Vediamo allora in che modo si comporta il circuito per ognuna delle configurazioni possibili che, lo ricordiamo, sono tre e più precisamente: come rilevatore di livello massimo, come rivelatore di umidità e quindi irrigatore di piante, come rilevatore di livello minimo e massimo all'interno di un serbatoio o di un contenitore. Nel primo caso, volendo predisporre il circuito come rilevatore di livello massimo, è necessario stabilire un ponticello tra i terminali A-D e avvalersi delle sonde CO e MA. Le sonde non sono altro che lastrine metalliche (vanno bene anche chiodi di una certa dimensione) da predisporre in modo che vengano lambite dal liquido nel punto in cui questo rag-

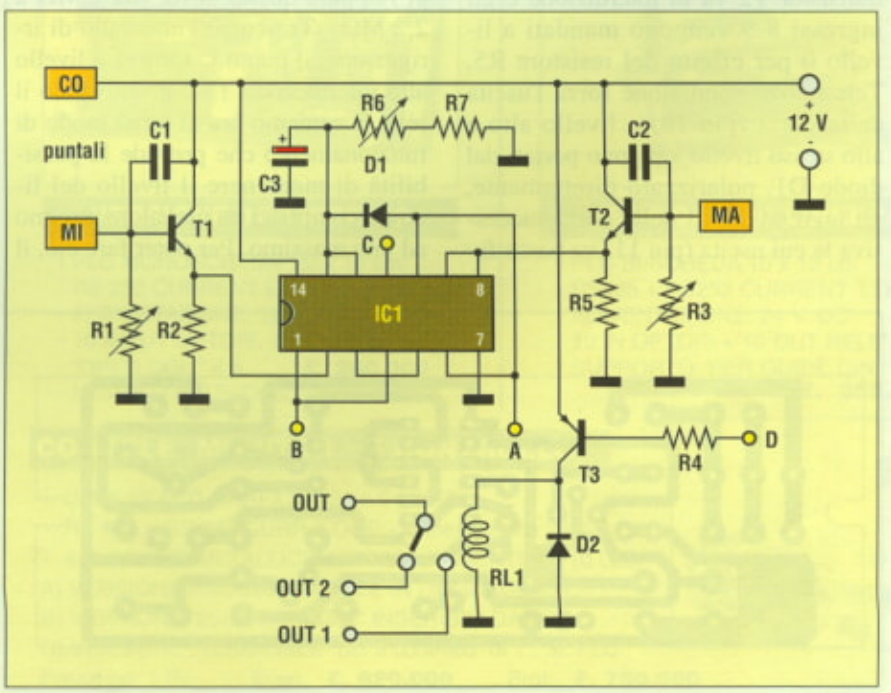
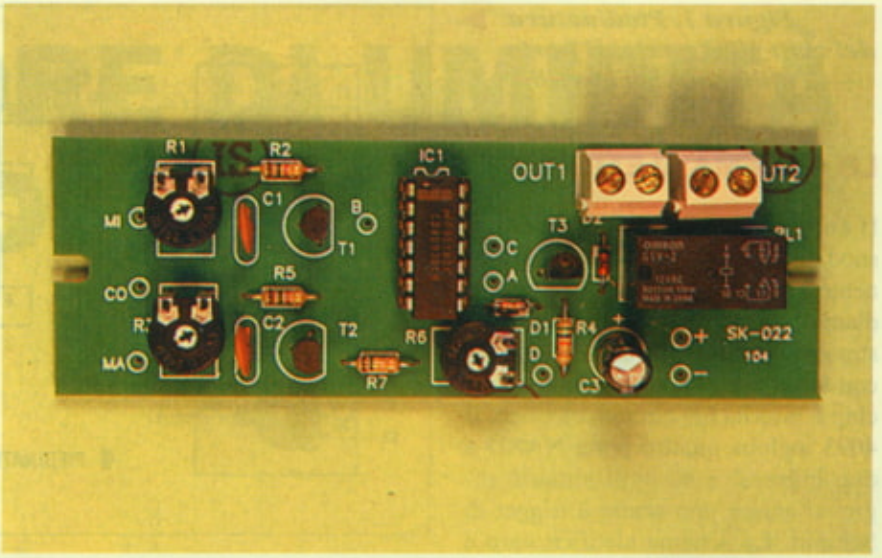


Figura 2. Schema elettrico del sensore di umidità e di livello.

giunge il livello massimo da non superare. Lo stadio interessato a questa operazione è quello presidiato da T2 il quale conduce non appena le sonde MA e CO vengono "chiuse" dal liquido. Il livello logico 1, rappresentato dal potenziale di alimentazione, raggiunge gli ingressi 8 e 9 di una delle porte di IC1 la quale, in risposta, manda a massa (livello 0) la sua uscita sul terminale 10. Tale livello va a pilotare, attraverso il ponte stabilito tra A e D, il transistor T3 il quale attiva il relè RL1 i cui contatti controllano, a loro volta, l'utilizzatore esterno che può essere una elettropompa per lo svuotamento del serbatoio, una elettrovalvola per la fuoriuscita del liquido o, più semplicemente, un avvisatore acustico e/o luminoso. Nella seconda configurazione, che prevede il circuito impiegato come rivelatore di umidità, il terminale D va ponticellato con il C e le sonde da impiegare sono sempre la CO e la MA. Se il terreno entro il quale sono conficcate le sonde è sufficientemente umido, il T2 si trova in conduzione per cui sugli ingressi 8-9 vi è un livello logico 1 e, di conseguenza, sul terminale 10 abbiamo un livello 0 e così pure sugli ingressi 12-13. Pertanto sull'uscita 11, o sul punto C che è la stessa cosa, avremo un livello logico alto che mantiene aperto T3 e disattivato il relè RL1. Non appena vengono a mancare le condizioni di umidità del terreno, il transistor T2 va in interdizione e gli ingressi 8-9 vengono mandati a livello 0 per effetto del resistore R5. Tale nuova condizione forza l'uscita della porta (pin 10) a livello alto e allo stesso livello vengono portati dal diodo D1, polarizzato direttamente, gli ingressi 12-13 della porta successiva la cui uscita (pin 11) va bassa facendo entrare in conduzione il transistor T3 e attivando il relè che pilota, anche in questo caso, l'elettrovalvola o l'elettropompa che provvede ad irrigare il terreno interessato. Il tempo di irrigazione viene stabilito dal timer formato da R6-R7-C3, infatti non appena il diodo D1 procura il potenziale positivo che fa attivare il relè, il condensatore elettrolitico C3 si carica al massimo valore per poi scaricarsi lentamente attraverso il resistore R7 e il trimmer R6, dalla cui regolazione dipende appunto l'intervallo di irrigazione. Con i valori riportati in elenco, tale intervallo va da pochi secondi a circa 2 minuti, valori che possono comunque essere aumentati incrementando il valore di C3 (da 100 a 220 µF) oppure quello di R7 (da 1 MΩ a 2,2 MΩ). Trascorso l'intervallo di irrigazione, il punto C tornerà a livello alto interdicendo T3 e disattivando il relè. E veniamo ora al terzo modo di funzionamento che prevede la possibilità di mantenere il livello del liquido compreso tra un valore minimo ed uno massimo. Per poter fare ciò, il relè deve eccitarsi quando il liquido scende al di sotto di un valore minimo e mantenersi eccitato fino a quando il liquido non raggiunga il valore massimo consentito; se il livello viene a trovarsi tra i due estremi, il relè dovrà risultare disattivato. Il ponticello va, questa volta, stabilito tra i punti D-B e le sonde in gioco sono tutte e tre: MI-CO-MA. Partiamo supponendo che il liquido da tenere sotto controllo sia al suo valore massimo, in questo caso abbiamo sia T1 che T2 in conduzione, combinazione che stabilisce sul terminale di set (pin 2) del flip-flop formato dalle altre due porte di IC1 (vedere la figura 1) un livello logico alto e sul terminale di reset (pin 6) un livello logico basso. In queste condizioni l'uscita B (terminale 4 di IC1) viene a trovarsi a livello logico alto il che non attiva il relè e, di conseguenza, neppure l'elettropompa. Se il livello del liquido inizia a scendere, il transistor T2 va in interdizione e sul terminale A (pin 6 del flip-flop) si presenta un livello logico alto che non altera lo stato dell'uscita B che rimane anch'essa alta mantenendo diseccitato il relè attuatore. Se il livello del liquido prosegue nella sua discesa fino a raggiungere la soglia minima, anche il transistor T1 va in interdizione facendo cadere a livello logico basso l'ingresso del flip-flop che fa



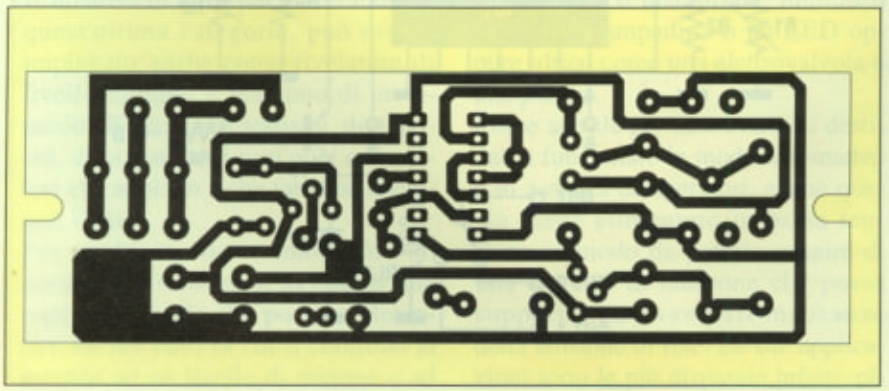


Figura 3. Circuito stampato della scheda di potenza visto dal lato rame in dimensioni reali.

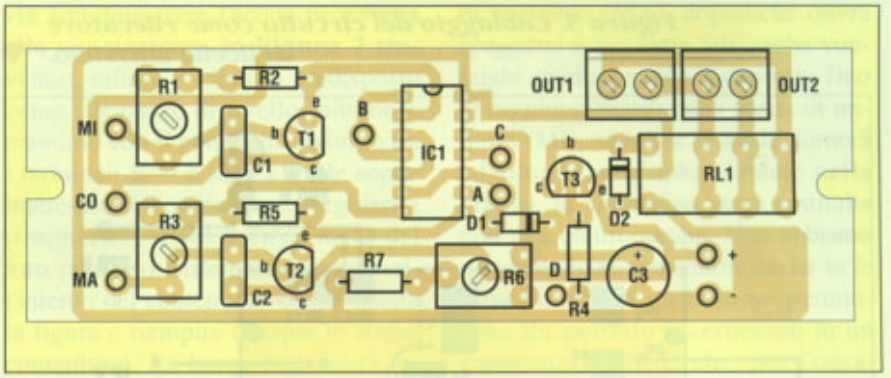


Figura 4. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata del sensore.

capo al terminale 2 di IC1. Poiché anche l'altro ingresso del flip-flop si trova a livello basso, il bistabile commuta le proprie uscite facendo cadere a massa il pin 4, vale a dire il punto B. Il transistor T3 si mette pertanto a condurre ed il relè attiva l'elettropompa o l'elettrovalvola di turno che provvederà ad innalzare il livello fino a raggiungere il punto massimo e a far riprendere il ciclo dall'inizio.

LA REALIZZAZIONE

Il circuito richiede la basetta di **Figura 3** che presenta il tracciato delle piste visto dal lato rame in scala naturale. Il mosaico non è assolutamente intricato il che ne permette lo sviluppo semplicemente ridisegnandolo con gli strip trasferibili direttamente sulla superficie ramata del circuito stampato. Chi fosse attrezzato per la fotoincisione è naturalmente avvantaggiato dal disegno della traccia rame in scala naturale: basta riportarla su pellicola fotografica e, con l'aiuto del fotoresist, riprodurla sulla basetta che andrà poi ripulita e immersa, come sempre, nell'acido corrosivo a base di percloruro ferrico. In **Figura 4** troviamo il disegno della disposizione dei componenti che risultano ben distanziati tra di loro. Si monteranno per primi i resistori, i diodi D1 e D2 che, lo ricordiamo, sono dotati di polarità, i condensatori ceramici C1-C2 e lo zoccolo a 14 pin destinato ad ospitare il circuito integrato IC1; lo smusso che indica la prossimità dei pin 1 e 14 va rivolto verso il bordo più vicino del circuito stampato. Proseguire la sistemazione dei componenti istallando i tre trimmer, tutti orizzontali, seguiti dagli altrettanti transistori; questi ultimi sono fisicamente uguali, ma due di essi (T1 e T2) sono dei BC547, quindi npn, mentre il terzo (T3) è un BC327 del tipo pnp ed una loro eventuale in-

NEW
PERCHE' IMPAZZIRE ?
GETTATE VIA IL VOSTRO ASSEMBLER, E' ORA DISPONIBILE IL

COMPILATORE C per ST 6210...25 e ST 6260 - 65

PER PROGRAMMARE E TESTARE I CONTROLLERS ST62 IN MANIERA SEMPLICE E VELOCE CON UN LINGUAGGIO EVOLUTO E COMPATTO.

COMPILATORE C STANDARD

£. 290.000

COMPILATORE C EXTENDED

MOLTIPLICAZIONI, DIVISIONI, OR, XOR, STRINGHE, ISTRUZIONI DI SET, RESET, TEST BIT, FACILI.

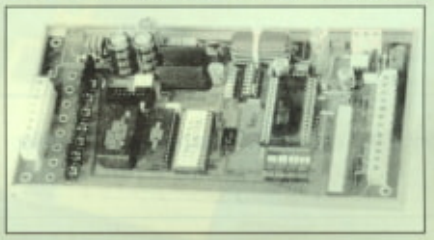
£. 650.000

```
ESEMPIO:
IF (AX > DATO * 25+2)
   {on_moto(); pausa_1sec();}
ELSE
   {PNC="OK C62 !"; invia_string(); }
```

PLC

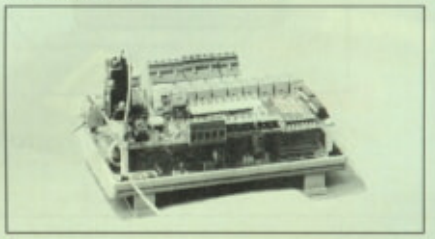
+ ECONOMICI
+ AFFIDABILI

PROTETTI da: - PICCHI DI TENSIONE - RADIOFREQUENZE - TENSIONI INDOTTE
PROGRAMMABILI IN LINGUAGGIO C + Sistema Operativo CR.O.S. V.2



VERSIONE 18 LINEE I/O

- PLC MONOSCHEDA 20 x 10 cm.
- RS 232 CURRENT LOOP
- ALIMENTAZIONE: 12 V. AC/DC
- 10 INPUT OPTOIS. + 8 OUTPUT "OPEN COL." 4 A **£. 260.000**
- MODULO RELE' Opz. £. 45.000

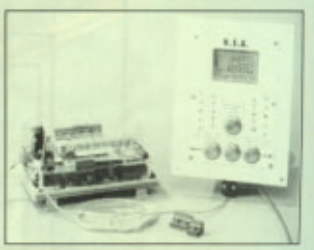


VERSIONE 20 LINEE I/O

- PLC BI-SCHEDA 10 x 16 cm
- RS485 + RS232 CURRENT LOOP
- ALIMENTAZIONE: 24 V. DC
- 10 IN OPTOIS + 10 OUT RELE' 2.5A
- SUPPORTO PER GUIDE DIN

£. 355.000

CONSOLE MONITOR E CONTROLLO



- DISPLAY LCD GRAFICO 128 x 64 PIXEL
- RS 485 + RS 232 CURR. LOOP - Alimentazione 24. V. DC
- 4 PULSANTI METALLICI ANTISFONDAMENTO + 10 LED

A) VERSIONE PROGRAMMABILE IN LINGUAGGIO C
B) VERSIONE "250 MESSAGGI" INSERIBILI DA PC.
C) VERSIONE "TERMINALE" per il controllo di 1.. 32 PLC

Prezzi per 1 Pz. Econ. **£. 690.000** Prof. **£. 750.000**

Figura 5. Cablaggio del circuito come rilevatore di livello massimo.

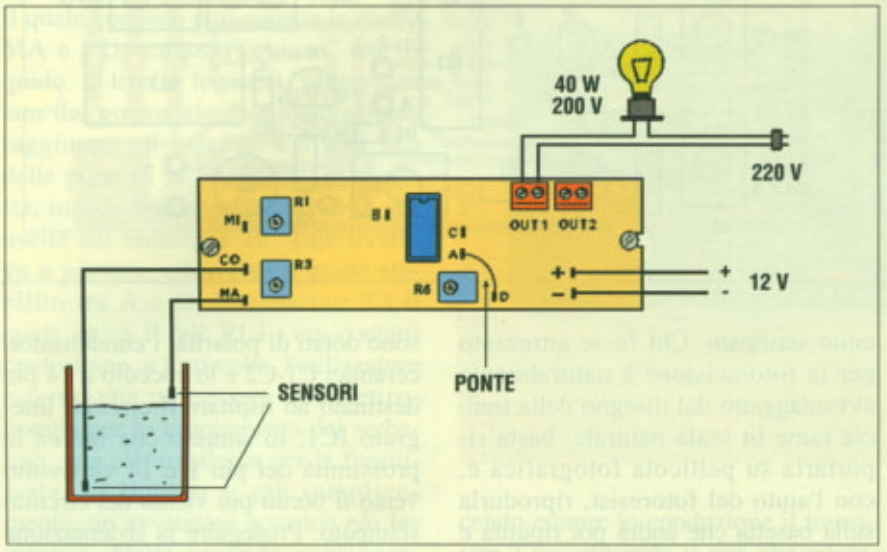


Figura 6. Cablaggio del circuito come rivelatore di umidità.

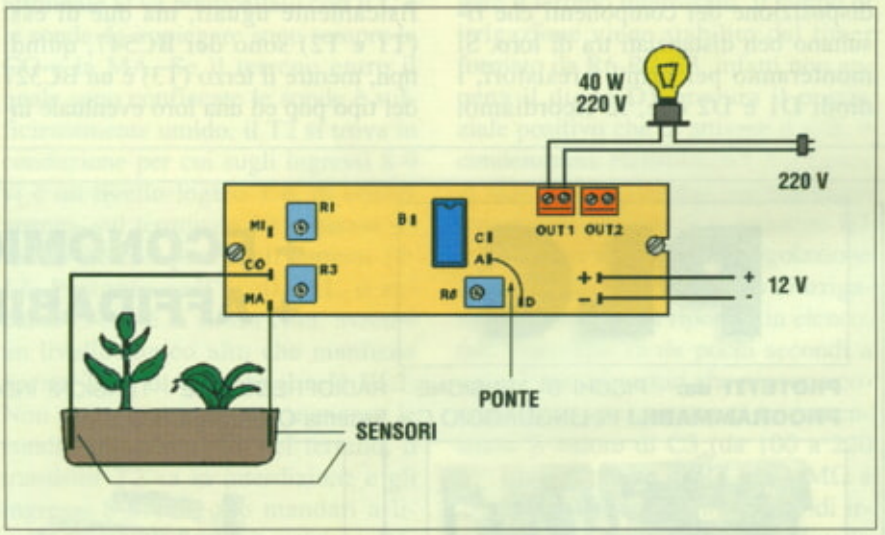
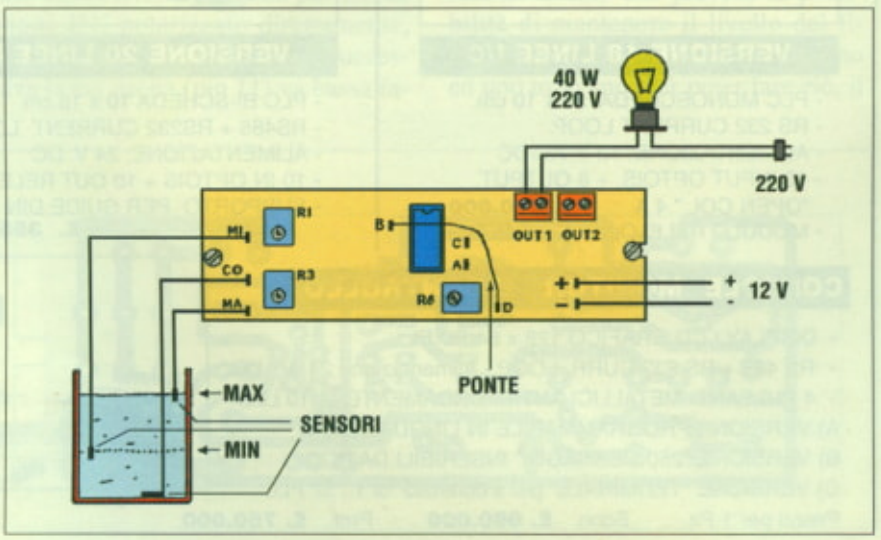


Figura 7. Cablaggio del circuito come rilevatore di livello minimo e massimo.



versione invaliderebbe il funzionamento dell'intero circuito. Montare quindi i morsetti a vite doppi ai quali faranno capo i conduttori che recano il contatto del relè all'utilizzatore e l'unico condensatore elettrolitico C3 che stabilisce la temporizzazione; una sua eventuale errata inserzione a livello di polarità porterebbe fuori uso il circuito integrato. Chiudere con il relè RL1 che è il componente più ingombrante.

MESSA A PUNTO & COLLAUDO

Eseguita una attenta verifica del lavoro svolto, è necessario stabilire in che modo far lavorare il nostro modulo sensore. Anche se negli esempi che seguono è stata impiegata una lampada a 220 V come utilizzatore, è comunque possibile operare a livello di collaudo con lampadine a 12 V o con cicalini a bassa tensione evitando di trafficare con la tensione di rete. Gli utilizzatori reali saranno, come già accennato, degli allarmi acustici/luminosi oppure elettrovalvole o elettropompe che verranno collegati all'uscita OUT1 alla quale si riferisce il funzionamento nel modo fin ad ora descritto. Va da se che l'uscita OUT2 operi in modo complementare essendo collegata ai contatti normalmente chiusi dello stesso relè RL1. Il tipo di sonda è da stabilire in funzione dell'applicazione richiesta, in alcuni casi saranno necessarie delle placchette di superficie adeguata, in altri saranno sufficienti dei comuni chiodi lunghi almeno una decina di centimetri; nell'uno o nell'altro caso è indispensabile che il materiale delle sonde sia conduttore ed inossidabile. In **Figura 5** viene riportato il cablaggio da eseguire nel caso in cui si voglia impiegare il modulo come rilevatore di massimo livello. Regolare R3 a circa metà corsa ed eseguire un ponticello tra i terminali A-D, quindi sistemare le sonde ad una altezza diversa all'interno di un contenitore plastico e riempire quest'ultimo d'acqua: non appena il livello del liquido raggiungerà la sonda superiore, collegata al punto MA, la lampadina dovrà illuminarsi. In **Figura 6** troviamo invece il cablaggio del circuito impiegato come

rivelatore di umidità o come irrigatore. Regolare sia R3 che R6 a circa metà corsa, stabilire il ponticello tra i terminali C-D e conficcare le sonde (MA-CO) nel terreno da irrigare. Quando la sua umidità scende al di sotto di un valore ritenuto rischioso per la flora (livello regolabile attraverso il trimmer R3) la lampadina dovrà illuminarsi e rimanere tale per l'intervallo di tempo stabilito dalla regolazione di R6. Sarà questo il tempo di irrigazione durante il quale una elettrovalvola o una elettropompa dovrà somministrare l'acqua necessaria alla vegetazione. In **Figura 7** troviamo, infine, il circuito predisposto come rilevatore di livello minimo e massimo con il ponticello stabilito tra i terminali B-D e tutte e tre le sonde interessate all'operazione. Regolare i trimmer R1 e R3 a circa metà del loro percorso, sistemare le sonde all'interno del contenitore come mostra la figura e riempire d'acqua lo stesso contenitore. La lampadina dovrà restare illuminata fino al momento in cui il livello non raggiunge la sonda di massimo (MA), dopodiché dovrà spegnersi e rimanere tale anche vuotando gradualmente il deposito fino al raggiungimento della sonda di minimo (MI), superata la quale, tornerà ad illuminarsi; naturalmente nella pratica, la lampadina verrà sostituita con una elettropompa. Non abbiamo previsto alcun contenitore anche se le dimensioni del circuito ne permettono un perfetto inserimento in un contenitore CM-H che, per l'occasione, potrebbe ospitare anche il relativo alimentatore.

FE 1443

KIT

SERVICE

Difficoltà	
Tempo	
Costo	

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5 %

- **R1-3-6:** trimmer da 1 MΩ
- **R2-5:** resistori da 1 kΩ
- **R4:** resistore da 56 kΩ
- **R7:** resistore da 100 kΩ
- **C1-2:** condensatori ceramici da 22 nF
- **C3:** condensatore elettrolitico da 100 µF 16 Vl
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **T1-2:** BC547
- **T3:** BC327
- **IC1:** 4093
- **RL1:** relè da 12 V - 1 scambio
- **1:** zoccolo da 14 pin
- **2:** morsetti a vite doppi
- **1:** circuito stampato
- **-:** minuteria

WWW.ARTEK.IT

HS 508 TIEPIE
OSCILLOSCOPIO CON MEMORIA - ANALIZZATORE DI SPETTRO VOLTMETRO - REGISTRATORE DI TRANSITORI
DUE CANALI SEPARATI - 32 KB RAM PER CANALE
FUNZIONI DI AUTOCALIBRAZIONE - 50 MS/S DI CAMPIONAMENTO A/D 8 BIT - COLLEGAMENTO SU LPT - USCITA PROGRAMMABILE
INGRESSO BIPOLARE DA 0,02 A 80 VOLTS AC/DC
FORNITO DI COPPIA DI SONDE 1:1 - 1:10
SOFTWARE PER DOS E WINDOWS

PROGRAMMATORE UNIVERSALE A 32 PIN
SUPPORTA I DEVICE PIÙ COMUNI (E) EPROM, FLASH, PLD MICROCONTROLLORI: ATMEL, HITACHI, INTEL, MICROCHIP SIGNETICS, WSI, ZILOG
FORMATI JEIDEC, INTEL HEX, MOTOROLA
CONNESSIONE PER PORTA PARALLELA
ROMMASTER/2 XELTEK

6 VOLTMETRI PROGRAMMABILI + DATA LOGGER GRAFICO
6 CANALI CON CONVERTITORE A/D A 12 BIT
3 LINEE DI I/O - CONNESSIONE SU LPT - NON RICHIEDE ALIMENTAZIONE
AD 612 ACCQU-DATA
6 VOLTMETRI PROGRAMMABILI + DATA LOGGER GRAFICO
SOFTWARE PER WINDOWS
CON VISUALIZZATORE PROGRAMMABILE E DATA LOGGING
COLLEGAMENTO DDE CON EXCEL
INGRESSO DA 0 A 4,096 VDC - RISOLUZIONE 1 MV
ESEMPI IN VISUAL BASIC, QUICK BASIC, C / C++

SONDE 1:1 - 1:10
1:100
DIFFERENZIALI SI 9000
SENSORI DI TEMPERATURA DI PRESSIONE DI UMIDITÀ

BS1-IC
BS2-IC
MICROCONTROLLORI PROGRAMMABILI IN BASIC
PARALLAX
8 LINEE DI I/O
EEPROM 256 BYTES
CLOCK 4 MHZ
2000 ISTRUZIONI SEC.
80 LINEE DI ISTRUZIONE
SIP SMT 35 x 15 MM
16 LINEE DI I/O
EEPROM 2048 BYTES
RAM 28 BYTES
CLOCK 20 MHZ
4000 ISTRUZIONI SEC.
500 LINEE DI ISTRUZIONE
ESECUZIONE IN SMT
SIP SMT 30 x 16 MM

SCHEDE CONTROLLO ASSI
ANALIZZATORI DI STATI LOGICI FINO A 32 CH
PER L'ANALISI PINZE SU AUTOVETTURE
CAPACITIVE PER ALTA TENSIONE
INDUTTIVE PER ALTA TENSIONE
AMPEROMETRICHE
AMPIA GAMMA DI SCHEDE PCMCIA PER ACQUISIZIONE DATI
AD142 ELAN
REGISTRATORI DI TRANSITORI
SCHEDA PCMCIA
CONVERTITORE AD 14 BIT
300 KS/S DI CAMPIONAMENTO
8 INGRESSI ANALOGICI PROGRAMMABILI
8 LINEE DI I/O PROGRAMMABILI
IDEALE PER ANALISI DI VIBRAZIONE, ALTA FREQUENZA ECC.
SOFTWARE MSDOS - MANUALE - SORGENTI C++

ARTEK ELECTRONIC SOLUTIONS S.N.C.
VIA CORRECCHIO 142 - 40020 SASSO MORELLI
IMOLA (BO) ITALY - TEL E FAX 0542/55400 - FAX BACK INFO 0542/690105
HTTP://WWW.ARTEK.IT - E-MAIL: ARTEK@IMOLA.QUEEN.IT

Electronic ARTEK Solutions

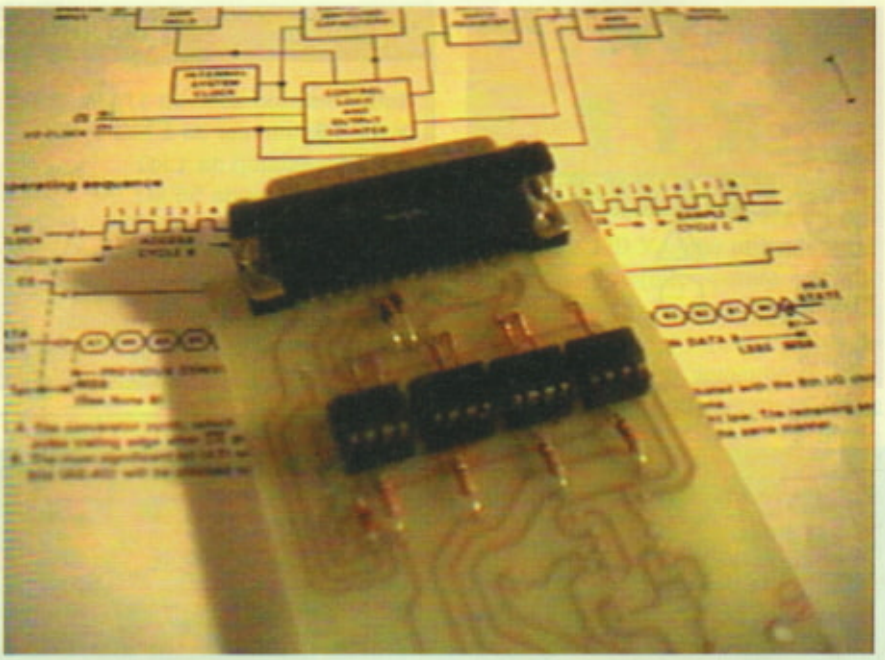
DOCUMENTAZIONE E DISCO DEMO L. 20.000
PERSONALIZZAZIONI DEDICATE PER QUANTITÀ
AMPIA GAMMA DI MODELLI DISPONIBILI

EDGAR DESIGN

SONDA TERMICA A 4 CANALI

di C. VOCI

Con il dispositivo qui presentato è possibile acquisire la temperatura da quattro diverse sonde e memorizzarla in un LOG per monitorare il comportamento di dispositivi in fase di collaudo.



Se siete in possesso di una camera climatica e se desiderate monitorarne l'interno vi proponiamo questo semplice, ma efficace, dispositivo che utilizzando la porta parallela di un PC, permette l'acquisizione contemporanea dei valori forniti da quattro sonde termiche.
Naturalmente il circuito può essere impiegato in altre applicazioni che forniscano fino a quattro valori analogici da analizzare in contemporanea e da memorizzare in un file che permetta una successiva analisi del comportamento dell'entità sottoposta ad esame.
Il principio di funzionamento è molto semplice: le quattro sonde termiche acquisiscono la temperatura alla quale vengono sottoposte e forniscono un valore analogico che viene convertito da quattro convertitori A/D seriali. Il risultato viene quindi posto sugli ingressi della porta parallela ed acquisito dal programma realizzato in QBASIC e presente nei sistemi operativi con una versione maggiore della 5.

FUNZIONAMENTO & SCHEMA

Analizzando lo schema elettrico riportato in **Figura 1**, è possibile apprezzarne la sua semplicità. Il cuore del circuito è il chip A/D TLC549 prodotto dalla Texas Instruments. Il TLC549 è un integrato basato sulla tecnologia LinCMOS ed il circuito è costituito da 8 switched-capacitor connessi ad un convertitore ad approssimazioni successive, il suo schema a blocchi interno è disegnato in **Figura 2** assieme al diagramma di temporizzazione e alla piedinatura. Disegnato per le interfacce di tipo seriale con microprocessori o periferiche attraverso un'uscita 3 state ed un ingresso analogico, il controllo viene effettuato tramite le linee INPUT CLOCK e CHIP SELECT. La frequenza massima garantita per un corretto funzionamento è di 1,1 Mz. All'interno del chip è inserito un clock da 4 Mz che opera senza richiedere alcun componente esterno. Il suddetto clock permette ai dispositivi interni di poter operare in maniera indipendente pur potendo essere sincronizzato con il clock esterno (non è il nostro caso) e quindi soddisfacendo le necessità dell'host.
L'I/O clock ed il clock interno permettono alta velocità di trasferimento e di conversione fino a 45000 conversioni per secondo per il TLC548, mentre per il nostro dispositivo sino a 40000 conversioni per secondo. Ulteriori caratteristiche del chip includono una logica versatile, un Sample & Hold che opera in maniera indipendente o attraverso il controllo del-

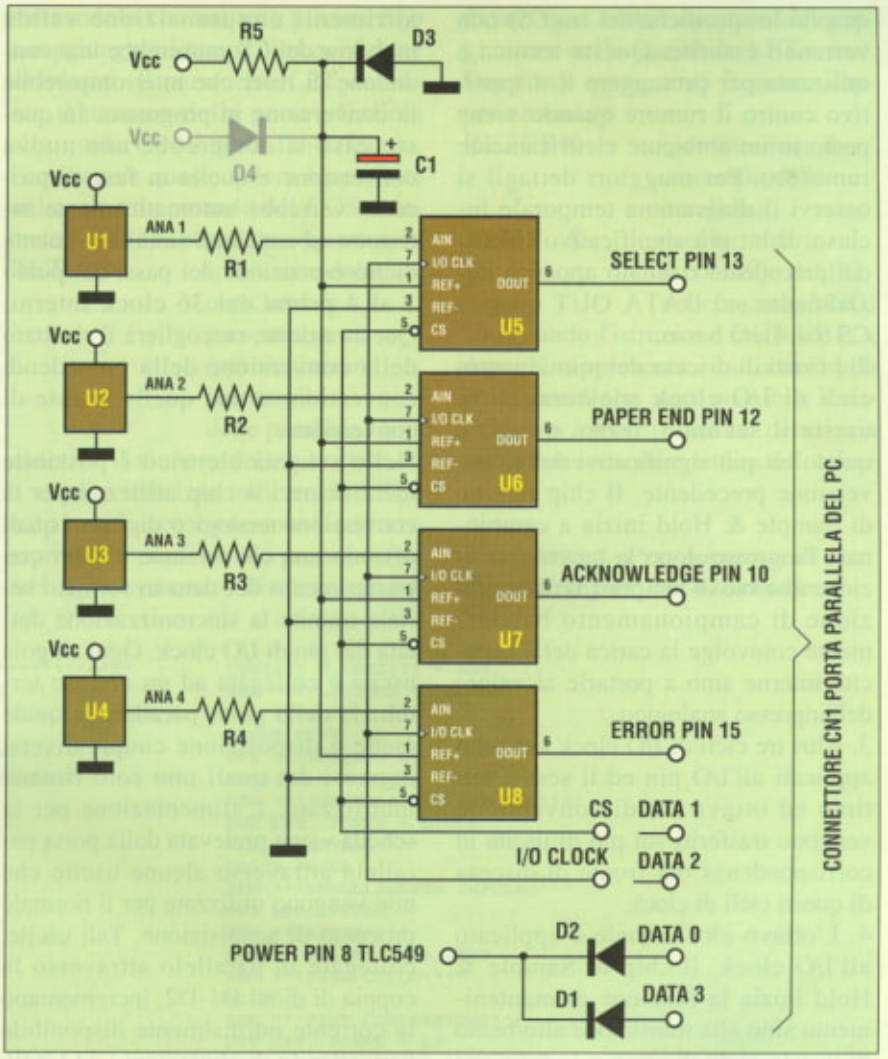


Figura 1. Schema elettrico della sonda termica a 4 canali.

l'host ed un convertitore ad alta velocità con gli ingressi dei riferimenti di tensione differenziali e ad alta impedenza il che permette una buona immunità dal rumore generato dall'alimentatore ed un ottimo isolamento dalla sezione logica. La sezione ADC è in grado di fornire una conversione in meno di 25 µs con un errore di ± 0,5 LSB. I due ingressi necessari per la gestione della conversione sono TTL compatibili e l'uscita è di tipo three-state. Il clock interno non deve essere sincronizzato con l'I/O clock fornito dall'host e pertanto la logica di controllo ed il software di gestione vengono ulteriormente semplificati. L'unico sforzo che deve essere perseguito nella stesura del software è quello di considerare l'acquisizione dei dati come un risultato precedente, in altre parole quando si presenta il clock, si ottiene il risultato rilevato precedentemente.

Quando il terminale CS è alto, il pin di uscita viene posto in alta impedenza e il pin di I/O viene disabilitato; questa funzione permette di condividere la medesima logica di controllo quando vengono utilizzati più dispositivi di conversione. La sequenza di controllo è stata studiata per minimizzare il tempo e lo sforzo richiesto per iniziare la conversione e ottenere il relativo risultato. La normale sequenza di controllo è, così costituita:

1. CS è posto a livello basso. Per minimizzare gli errori causati dal rumore sul pin CS, la circuiteria interna attende due fronti di salita e successivamente uno di discesa del clock interno (dopo il fronte di discesa dell'ingresso CS) prima che la transizione sia riconosciuta in corrispondenza ad un fronte di salita. Il terminale 6 del chip (DATA OUT) non andrà nello stato di alta impedenza all'interno della specifica *tdis* anche se il resto della circuiteria del chip non riconoscerà la transizione sino a

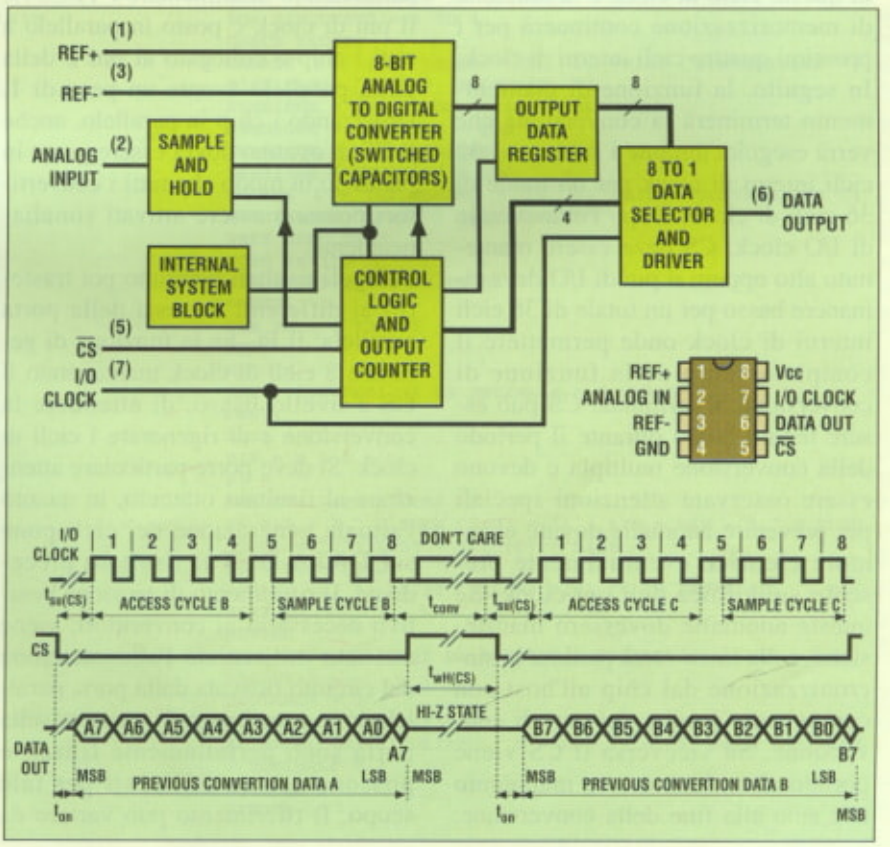


Figura 2. Diagramma interno, temporizzazione e piedinatura del TLC549.

quando le specifiche del *tsu(CS)* non verranno esaurite. Questa tecnica è utilizzata per proteggere il dispositivo contro il rumore quando viene posto in un ambiente elettricamente rumoroso. Per maggiori dettagli si osservi il diagramma temporale incluso. Il bit più significativo (MSB) del precedente risultato apparirà inizialmente sul DATA OUT quando CS transiterà basso.

2. I fronti di discesa dei primi quattro cicli di I/O clock sposteranno in uscita il secondo, terzo, quarto e quinto bit più significativi della conversione precedente. Il chip interno di Sample & Hold inizia a campionare l'ingresso dopo la quarta transizione alto/basso del pin I/O. L'operazione di campionamento basilarmente coinvolge la carica delle capacità interne sino a portarle al valore dell'ingresso analogico.

3. Altri tre cicli di I/O clock vengono applicati all'I/O pin ed il sesto, settimo ed ottavo bit di conversione vengono trasferiti sul pin di uscita in corrispondenza del fronte di discesa di questi cicli di clock.

4. L'ottavo clock finale è applicato all'I/O clock. Il chip di Sample & Hold inizia la funzione di mantenimento sino alla transizione alto/basso di questo ciclo di clock e la funzione di memorizzazione continuerà per i prossimi quattro cicli interni di clock. In seguito, la funzione di mantenimento terminerà la conversione che verrà eseguita durante i successivi 32 cicli interni di clock per un totale di 36 cicli di clock. Dopo l'ottavo ciclo di I/O clock, CS deve essere mantenuto alto oppure il pin di I/O deve rimanere basso per un totale di 36 cicli interni di clock onde permettere il completamento della funzione di conversione. Il terminale CS può essere tenuto basso durante il periodo della conversione multipla e devono essere osservate attenzioni speciali per prevenire anomalie dovute al rumore elettrico eventualmente presente sulla linea dell'I/O clock. Se queste anomalie dovessero manifestarsi, sulla linea verrà perduta la sincronizzazione dal chip all'host con conseguente perdita dei dati di conversione. Se viceversa il CS viene portato alto, deve essere mantenuto tale sino alla fine della conversione, altrimenti una transizione valida high/low del CS causerebbe una condizione di reset che interromperebbe la conversione in progresso. In questo caso si avvierebbe una nuova conversione e quella in fase di processo verrebbe automaticamente interrotta ed annullata simultaneamente dietro esecuzione dei passi dal punto 1 al 4 prima dei 36 clock interni. Questa azione, raccoglierà il risultato della conversione della precedente conversione e non quella in fase di conversione.

Nello schema elettrico è possibile identificare i 4 chip utilizzati per la conversione analogico digitale i quali offrono una conversione a 8 bit con trasferimento del dato in formato seriale tramite la sincronizzazione dettata dal pin di I/O clock. Ogni singola uscita è collegata ad un diverso terminale della porta parallela la quale mette a disposizione cinque diversi ingressi dei quali uno solo rimane inutilizzato. L'alimentazione per la scheda viene prelevata dalla porta parallela attraverso alcune uscite che non vengono utilizzate per il normale processo di acquisizione. Tali uscite, collegate in parallelo attraverso la coppia di diodi D1-D2, incrementano la corrente normalmente disponibile permettendo di alimentare i TLC549. Il pin di clock è posto in parallelo a tutti i chip e collegato al pin 2 della porta parallela avente un peso di 1. Utilizzando i chip in parallelo, anche il CS di ognuno dovrà essere posto in parallelo in modo che tutti i convertitori possano essere attivati simultaneamente.

I singoli risultati verranno poi trasferiti ai differenti ingressi della porta parallela. Il PC ha la funzione di generare 8 cicli di clock mantenendo il CS a livello basso, di attendere la conversione e di rigenerare i cicli di clock. Si deve porre particolare attenzione al risultato ottenuto, in quanto l'attuale generazione dei cicli pone sul DATA OUT il risultato precedente. Il riferimento di tensione positivo necessario ai convertitori, viene ottenuto utilizzando l'alimentazione del circuito ricavata dalla porta parallela in quanto i segnali presenti sulla porta sono perfettamente filtrati e possono essere utilizzati per tale scopo. Il riferimento può variare da un valore prossimo a quello di alimentazione fino a 0,6 V. Il circuito prevede l'impiego di un diodo zener per ridurre la tensione di riferimento, ma se questo non è importante può essere inserito al suo posto un diodo tradizionale che permetterà di accettare 4,5 V quale valore massimo di ingresso. La tensione di riferimento è rapportata a massa (REF-) pertanto il segnale di ingresso potrà variare da 0 a 4,5 V. Per aumentare l'impedenza di ingresso del circuito, viene posto un resistore (R1-4) in serie ad ogni ingresso analogico dei singoli convertitori; non sono state introdotte capacità che integrino il segnale analogico in quanto questa operazione verrà ottenuta via software utilizzando il parametro RIT che vedremo più avanti.

Questa configurazione permette di leggere quattro valori di temperatura nella medesima unità di tempo ed il tempo di conversione varia in funzione della velocità di elaborazione del PC e del tipo di parallela utilizzata. A tale scopo, si ricorda che i PC di ultima generazione sono dotati di nuovi tipi di parallela definiti EPP e ECP il che permette un tasso di trasferimento tale da poter utilizzare CD-ROM, SCANNER, e altre periferiche del genere.

Volendo, pertanto, incrementare la velocità di conversione e di lettura degli ingressi, si consiglia di definire nel BIOS la porta parallela quale EPP o ECP anziché come SPP che definisce la porta parallela standard.

IL SOFTWARE

Il software è costituito da un corpo che genera il clock e il segnale CS necessari per l'acquisizione e due sub-routine che convertono il risultato da binario a decimale e da decimale a binario, il tutto come si desume dall'analisi del **Listato 1**. Le due routine sembrano inutili perché rappresentano la medesima conversione e potrebbero essere eliminate, ma è necessario tener conto che, durante la lettura della porta parallela, devono essere riconosciuti i bit dei singoli canali, filtrati e convertiti da un'informazione di tipo seriale ad una di tipo parallelo. La routine principale definisce i pesi dei pin della

porta parallela a cui sono associate le singole uscite utilizzate dai convertitori. In particolare il POWER rappresenta la somma dei pesi 4 e 8 ovvero dei pin 4 e 5 della porta parallela. Il parametro RIT viene utilizzato per arrestare il processo del programma in funzione delle capacità di elaborazione del PC. Nel caso di un 286, questo parametro dovrà essere posto a 1 diversamente per un P150 che dovrà essere posto a 200. Questo valore deve essere calcolato per approssimazioni successive verificando la velocità di acquisizione necessaria. Se le necessità sono quelle di ottenere una lettura ogni secondo ed il PC utilizzato è un PENTIUM 100, sarà necessario portare questo valore a 1000 aumentandolo comunque a piacere fino a raggiungere i tempi di acquisizione desiderati. Il parametro LPT definisce il numero della porta parallela alla quale è collegata l'interfaccia. Per ottenere questo valore è possibile utilizzare un comando del DOS chiamato MSD e la seguente sequenza:

RETURN (per uscire dalla maschera di presentazione)

L (per richiamare il controllo delle parallele)

annotare il numero delle parallele ed il relativo indirizzo indicato da LPT1 e 2 al cui fianco è presente l'indirizzo espresso in esadecimale preceduto da &H. Questo numero dovrà essere indicato così come riportato dal programma nella variabile LPT= xxx. Dove xxx rappresenta il numero appena annotato.

RETURN (per terminare il controllo delle parallele)

ALT-F X (per terminare il controllo del PC del comando MSD)

Utilizzando l'istruzione **OUT LPT, x** dove X rappresenta i bit attivi sulla porta parallela, sarà possibile ricostruire la temporizzazione necessaria per la conversione e lettura del valore

Listato 1. Programma di lettura per l'ADC seriale.

```
REM ******************************************
REM *   REALIZZATO DA CLAUDIO VOCI PER       *
REM *           FARE ELETTRONICA             *
REM *             0338-8303597               *
REM ******************************************
REM PROGRAMMA PER LA LETTURA DEL ADC SERIALE
REM **CANCELLAZIONE DELLO SCHERMO**
CLS
REM **TEMPO DI PAUSA**
RIT = 1
REM **PARALLELA**
REM LPT1=&H378,&H3BC
REM LPT2=&H278,&H2BC
LPT = &H278
REM **DEFINIZIONE DELLE VARIABILI**
POWER = 12
CS = 2
CLOCK = 1
OVERFLOW = 4.53
REM **AZZERAMENTO DELLA PORTA PARALLELA**
OUT LPT, 0
REM **CICLO DI ASSESTAMENTO**
FOR PAU = 1 TO RIT: NEXT
REM **INIZIO DEL PROGRAMMA**
INIZIO:
REM **VERIFICA TERMINE PROGRAMMA**
IF INKEY$ = "A" THEN OUT LPT, 0: END
REM **ATTIVAZIONE DELL'INTERFACCIA**
OUT LPT, POWER + CS
REM **CICLO DI ASSESTAMENTO**
FOR PAU = 1 TO RIT: NEXT
REM **SELEZIONE DEL CHIP**
OUT LPT, POWER
REM **CICLO DI ASSESTAMENTO**
FOR PAU = 1 TO RIT: NEXT
REM **AZZERAMENTO VARIABILI**
CON$(1) = ""
CON$(2) = ""
CON$(3) = ""
CON$(4) = ""
REM **CICLO DI GENERAZIONE DEL CLOCK**
FOR CK = 1 TO 8
REM ****LETTURA 1a SONDA****
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
BB$ = MID$(N$, 2, 1)
CON$(1) = CON$(1) + BB$
REM ****LETTURA 2a SONDA****
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
BA$ = MID$(N$, 1, 1)
CON$(2) = CON$(2) + BA$
REM ****LETTURA 3a SONDA****
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
BD$ = MID$(N$, 3, 1)
CON$(3) = CON$(3) + BD$
REM ****LETTURA 4a SONDA****
N = INP(LPT + 1)
GOSUB CONV
BF$ = MID$(N$, 5, 1)
CON$(4) = CON$(4) + BF$
REM ****GENERAZIONE IMPULSO****
OUT LPT, POWER + CLOCK
REM ***ATTESA****
GOSUB PAUSA
REM ***ANNULLAMENTO IMPULSO***
OUT LPT, POWER
REM ***ATTESA***
FOR PP = 1 TO RIT: NEXT
REM ***FINE CICLO***
NEXT
REM ***FINE CONVERSIONE***
OUT LPT, POWER + CS
REM ***CONVERSIONE IN DECIMALE***
FOR RISULTATO = 1 TO 4
GOSUB DECONV
LOCATE 1 + (RISULTATO * 2), 1: PRINT "CONVERSIONE ";
RISULTATO; "SONDA"; DECIMALE; ""
TENSIONE = (OVERFLOW / 255) * DECIMALE
TENSIONE = TENSIONE * 100
TENSIONE = INT(TENSIONE)
TENSIONE = TENSIONE / 100
LOCATE 2 + (RISULTATO * 2), 1: PRINT "CONVERSIONE ";
RISULTATO; "SONDA"; TENSIONE; ""
NEXT RISULTATO
GOTO INIZIO
REM **SUB-CICLO DI PAUSA**
PAUSA:
FOR PA = 1 TO RIT
NEXT
RETURN
REM **CONVERSIONE DA DECIMALE A BINARIO**
CONV:
LIS$ = ""
BIN = N + 1
N$ = ""
FOR C = 7 TO 0 STEP -1
IF BIN > 2 ^ C THEN C$(C) = "1": BIN = BIN - 2 ^ C ELSE
C$(C) = "0": LIS$ = STR$(C) + LIS$
N$ = N$ + C$(C)
LOCATE 20, 1: PRINT "VALORE BINARIO IN INGRESSO: "; N$
NEXT C
RETURN
REM **CONVERISIONE DA BINARIO A DECIMALE**
DECONV:
DECIMALE = 0
FOR DD = 7 TO 0 STEP -1
IF MID$(CON$(RISULTATO), 8 - DD, 1) = "1" THEN DECIMALE
= DECIMALE + 2 ^ DD
NEXT DD
RETURN
```

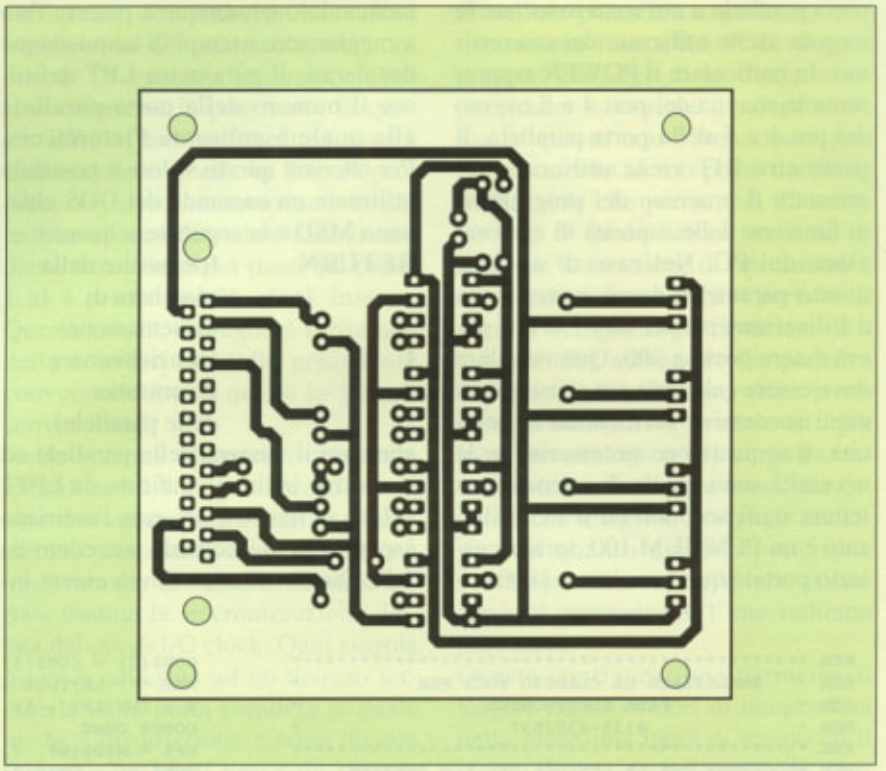


Figura 3. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

analogico. Per realizzare questa temporizzazione vengono utilizzati due cicli nidificati. Il ciclo di generazione del clock è identificabile dalla variabile CK; essendo otto i clock, questa variabile varierà da 1 a 8 e ad ogni generazione del clock, verrà letto il valore presente sulla porta parallela fornito dai 4 bit di ingresso: la variabile N esprime questo valore la cui lettura deve essere eseguita sul secondo registro.

Per meglio comprendere questo processo si ricorda che all'indirizzo LPT è possibile definire il valore dei bit di dato, mentre sul secondo registro verrà letto il valore dei singoli bit di ingresso.

L'ultimo registro è quello dei bit di handshake utilizzati per definire lo stato della stampante. Il valore letto viene convertito dall'apposita subroutine da valore decimale a valore binario e da questo valore verrà filtrato il dato opportuno che parteciperà alla conversione. La variabile **CON$(x)**, dove X varia da 1 a 4, contiene il valore digitale dell'ingresso relativo.

Questa variabile riporta cifre quali 1 e 0 che verranno convertite alla fine del ciclo CK dalla subroutine DECONV che restituirà tramite la variabile DECIMALE il valore analogico numerico del segnale monitorato. Quello ricavato è un valore decimale numerico, che non esprime il valore analogico il quale dovrà essere ricalcolato utilizzando un'apposita formula che tiene conto del valore massimo e minimo di ingresso. Essendovi quattro sonde esisteranno quattro diverse operazioni di filtro che creeranno il valore analogico dei relativi ingressi; i singoli risultati sono contenuti nella variabile TENSIONE.

MONTAGGIO

Il montaggio non prevede particolari difficoltà come si può vedere dalla semplice traccia rame riportata al naturale in **Figura 3**.

Il montaggio dei componenti sulla basetta è riportato in **Figura 4** e prevede la presenza anche dei quattro sensori di temperatura integrati.

Naturalmente questi componenti dovranno essere sistemati nei luoghi strategici da monitorare ed i collegamenti dovranno essere eseguiti per mezzo di cavetti appropriati.

Si osservi particolarmente l'innesto del connettore CN1 che prevede 25 pin da inserire nei relativi fori. Anche se non compresi nella lista dei componenti si possono utilizzare degli zoccoli sopra i quali alloggiare i chip convertitori.

Se si desidera utilizzare il valore di alimentazione come valore di riferi-

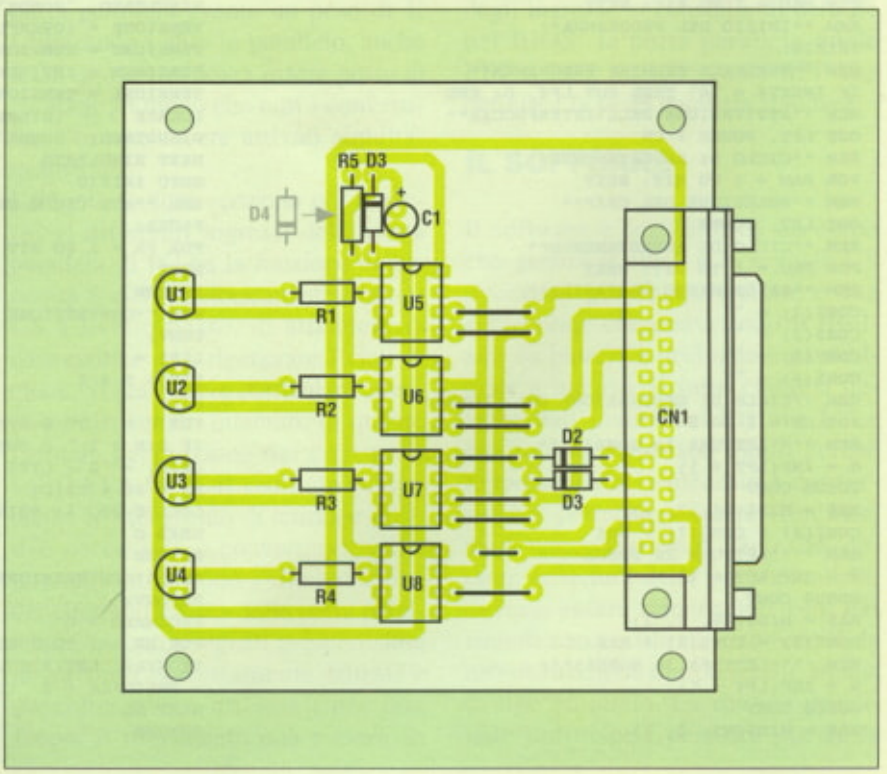


Figura 4. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata.

mento è necessario sostituire al resistore R5 un diodo 1N4148 evitando di montare il diodo D3. Per il collegamento del circuito al connettore della porta parallela si può utilizzare un cavetto standard normalmente reperibile presso i negozi di computer come modello "pin to pin" che prevede il collegamento di tutti i pin presenti sulla porta parallela.

Una volta completato il montaggio del circuito, si passerà al collaudo che prevede l'impiego del programma riportato in articolo il quale potrà essere digitato o richiesto direttamente all'autore al numero 0338/8303597.

A questo stesso numero sarà possibile reperire il programma completo che prevede la memorizzazione dei valori analogici in un file che potrà essere visualizzato tramite la rappresentazione grafica e quindi stampato. Nell'impiegare il software, evitare di inserire le sonde termiche siglate U1-2-3 -4; per ogni connessione eseguita utilizzando il valore di riferimento del convertitore, si leggerà sul monitor il valore corrispondente.

Questa operazione permetterà di verificare il funzionamento, ma successivamente si dovrà calibrare il programma alla lettura inserendo il valore di riferimento del convertitore alla variabile OVERFLOW che viene utilizzata nella formula di conversione che prevede la visualizzazione di segnali analogici forniti dalle sonde collegate in circuito.

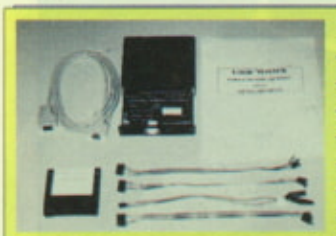
CONCLUSIONI

Con il nostro circuito è possibile leggere non solo i valori resi da sonde termiche, ma anche qualsiasi altro valore analogico messo a disposizione dalle più disparate apparecchiature, fermo restando di tarare adeguatamente il valore delle tensioni di riferimento. Utilizzando la porta parallela al massimo delle prestazioni definite dalla modalità ECP si possono raggiungere tempi di acquisizione molto brevi.

ELENCO COMPONENTI

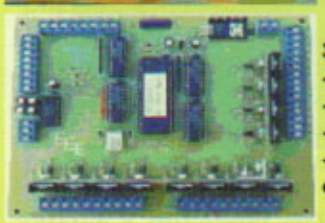
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1-2-3-4:** resistori da 10 kΩ
- **R5:** resistore da 4,7 kΩ
- **C1:** condensatore elettrolitico da 1 µF 16 Vl
- **D1-2:** diodi 1N4148
- **D3:** diodo zener da 3,1 Vz 0,4 W
- **D4:** diodo 1N4148 (al posto di R5 se viene utilizzata l'alimentazione come riferimento)
- **U1-2-3-4:** LM35Z chip sensori termici
- **U5-6-7-8:** TLC549
- **CN1:** connettore per porta parallela DB25 maschio
- **1:** circuito stampato

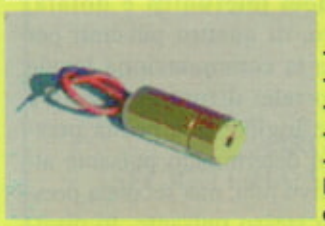


24 Channel Logic Analyzer
-50 Mhz sampling speed
-Upgrade able to 192 channels
-High speed RS232 interface
-Programmable trigger
-Disk logging and printing
-Zoom, fast screen, full color
-Pods, cables, software, manuals

Cupl Pal Starter Kit
Manuale + Software per imparare a programmare i dispositivi a 20 pin, guida completa dalle basi con chiari esempi che consentono di risparmiare tempo a chi intende cimentarsi in questa materia.



Stepper Motor Control System
3 assi simultanei e indipendenti
-I/O bufferate
-Diodi soppressori di transienti
-Diodo contro invers. di polarità
-Software,14 comandi dedicati esempi e programma di foratura.



Low cost 670 nm. Laser Pointer
-Power: 5mw
-Alimentazione: 3vcc.
-Corrente: 20ma.
-Dimensioni: 12x26mm.
-Lenti in vetro.
Ideale per sistemi di puntamento e telemisura.

ICE-62
Real Time in Circuit Emulator
ST6210-ST6215-ST6220-ST6225
Dotatevi di questo potente sistema di sviluppo dalle caratteristiche uniche, che vi consentiranno di risparmiare tempo e denaro nello sviluppo dei progetti.

20 Mhz. Probe Syle Oscilloscope
Questo è il più piccolo oscilloscopio digitale disponibile con schermo Lcd, che puo funzionare anche in collegamento con un pc. tramite la porta seriale RS232.
Digital:20 Mhz. Analog:5Mhz.

Pocket Programmer
Programma, E(E)prom,Mcu, Flash Dallas Ram, 27C, 28C-F, 29C-F/25 da 16K a 8Mb.con ziff a 32 piedini
Adattatori per: serial EEprom,PIC Plcc, 874X, 875X, 5 Gang, 40pin.
Adattatore per Eprom Emulator fino a 32Kb X 8. Porta parallela pc

Real Time In Circuit Emulator per PIC 16C5XX
Completo sistema di sviluppo per questa famiglia di micro, potente veloce e versatile, gira sotto windows, completo di esempi, cavi, alimentatore e software.

Starlight Electronics
Via Giuseppe Antonio Guattani 2/A - 00161 Roma
Tel/Fax: +39 - 6 - 44235999 - E-mail: starligh@ilink.it

SISTEMA PICK: L'INTERFACCIA TELEFONICA

di M. POMPETTI

Tutti i moduli di trattati nelle scorse parti possono essere controllati anche a distanza attraverso il telefono di casa, vediamo quale sia il circuito necessario e come agire su di esso per impartire i suddetti comandi.

Finora abbiamo trattato i moduli del sistema Pick che svolgono le funzioni di controllo dell'impianto elettrico, del riscaldamento, della sicurezza antiintrusione, dell'antiincendio, dell'antiallagamento ed per la prevenzione di fughe di gas. Nel corso delle varie spiegazioni si è sempre dato per scontato che i comandi li potevamo impartire nell'ambito domestico per mezzo dei pulsanti, con il telecomando del televisore o con la chiave elettronica. Bene, è giunto allora il momento di aprire la porta a Pick verso il mondo esterno infatti, con l'aiuto del circuito che stiamo per descrivere, il sistema è in grado di telefonarvi per avvisarvi degli allarmi che stanno avvenendo in vostra assenza oppure risponderà al telefono pronto ad eseguire i vostri ordini. Come tutti i moduli Pick fino ad ora trattati, anche l'interfaccia telefonica è in grado di funzionare in modo indipendente senza alcun aiuto da parte di altre schede, infatti a bordo sono presenti quattro relè ed altrettanti pulsanti controllabili via telefono: questo dispositivo è quindi capace di attivare a distanza la caldaia di casa, oppure telecontrollare l'impianto di irrigazione o anche per accendere un computer da una postazione remota. Collegata agli altri moduli Pick, l'interfaccia telefonica consente il controllo e l'azionamento a distanza, oltre che dei quattro relè a bordo, anche di tutti i relè dei moduli attuatori collegati in linea (potenzialmente oltre 16.000) ed inoltre la gestione dei moduli antifurto. Il circuito rileva tutti gli squilli che giungono sulla linea telefonica, li conta e quando il loro numero raggiunge quello impostato, aggancia la linea e risponde con 3 bip. Ricevuta la risposta, sarà necessario digitare tramite tastiera il codice segreto a quattro cifre per potere accedere ai comandi. I comandi possibili sono: accensione, spegnimento, scambio o verifica di ciascuna uscita, di gruppi di uscite o di tutte le uscite simultaneamente. L'interfaccia telefonica è dotata, come detto, di quattro pulsanti per permettere la commutazione locale dei quattro relè; il funzionamento è semplice e logico: una prima pressione di un determinato pulsante attiva il relativo relè, una seconda pressione sullo stesso pulsante, lo disat-

tiva. I diodi LED spia indicano lo stato attuale dei relè.

SEGNALAZIONE DEGLI ALLARMI

L'interfaccia telefonica chiama se si verifica un allarme dando la possibilità di intervenire a distanza. In caso di chiamata, si udrà un suono differenziato a seconda del tipo di allarme in corso che dura un tempo programmabile, settato di default a circa 20 s. Ecco i messaggi:

Pi Po	Antifurto
Pi Po Pi Po	Allagamento
Pi Po Pi Po Pi Po	Incendio o gas

Se durante questo tempo viene digitato il tasto * il modulo si collega definitivamente e mette a disposizione tutto l'impianto, se viene digitato un tasto sbagliato il modulo riaggancia ed esegue il numero successivo. L'allarme cessa inserendo la chiave della centralina antifurto, oppure inviando un messaggio seriale, o ancora mediante la pressione del tasto A e, naturalmente, dopo avere eseguito il numero di cicli programmato su tutti i numeri di telefono.

I parametri di default dell'interfaccia sono: Password 0000 , indirizzo 3FH 20H, numero di squilli per autorisposta: 3.

Spegnendo e riaccendendo l'interfaccia telefonica con i seguenti tasti premuti si ottengono le seguenti funzioni particolari:

Tasti A e D:	Inizializzazione dei parametri del modulo, avviene uno scroll dei relè di conferma.
Tasti A e C:	Collegamento alla linea telefonica, avviene uno scroll relè, funzione utile per il collaudo.
Tasti A e B:	Cancellazione della memoria messaggi ed inizializzazione dei parametri del modulo, avviene lo scroll dei relè per tutta la durata dell'operazione, circa 2 m.

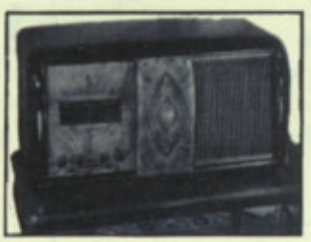
COME FUNZIONA

Chiamare il numero telefonico a cui Pick è collegato, attendere il numero programmato di squilli dopo i quali Pick risponde con 3 bip. In caso di allarme è, come abbiamo visto sopra, il modulo stesso che vi chiama producendo un segnale di diverse tonalità a seconda della natura dell'anomalia. Una volta stabilito il collegamento, si hanno 60 s di tempo per digitare il codice segreto a 4 cifre, dopodiché si avrà libero accesso verso tutti i dispositivi che potranno essere verificati, accesi o spenti singolarmente, a gruppi o tutti insieme. I comandi possono essere trasmessi tramite un telefono dotato di tastiera DTMF, oppure attraverso un apposito tastierino da applicare alla cornetta. Se il telefono è un Sirio, lo

Una vasta scelta di prodotti ed occasioni per Radioam tori, CB, hobbisti, elettronica, elettronica per auto, Personal computer, software e CD-ROM

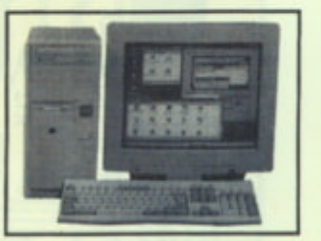
2ª MORAD - Trento

Mostra Mercato della Radio Amatoriale e d'Epoca, dell'elettronica e del Personal computer



14/15 GIUGNO 1997

dalle ore 09.00 alle 19.00



Piazzale della Centrale Ortofrutticola di **Trento** - Entrata da via Bomporto
Uscita Trento centro per chi viene dall'Autostrada
Parcheggio libero in via Sanseverino

ORGANIZZAZIONE: *ASSOCIAZIONE TRENTINA MOSTRE - C.T.E.*
SEGRETERIA: Via Medici, 12/1 - Trento - tel: 0461/924377 ** 0461/230264 ** 0347/2444697
fax: 0461/935493

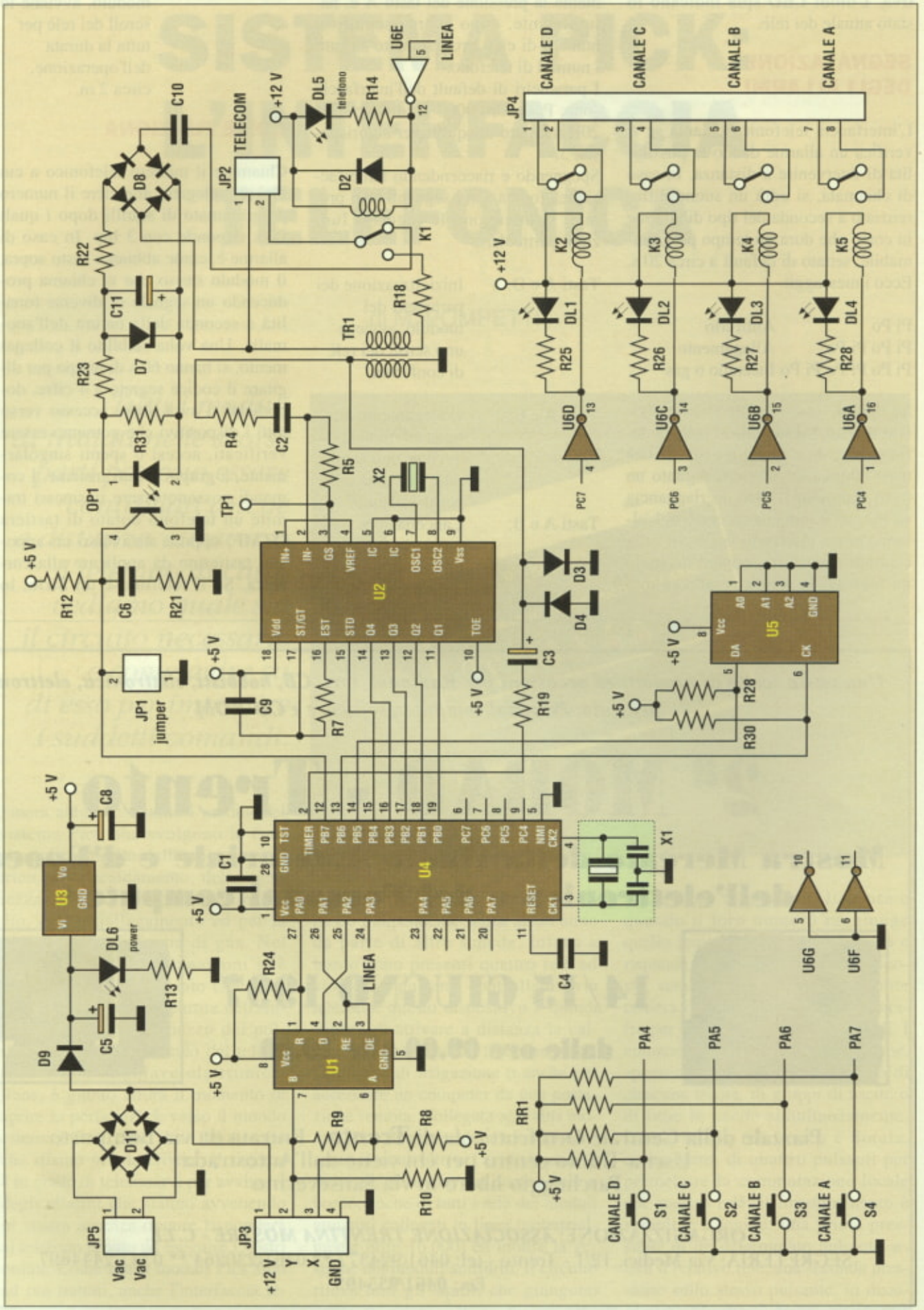

LINEA
U6E
+12 V
DL5
telefono
R14
C10
TELECOM
JP2
D8
D2
K1
R22
C11
R18
D7
TR1
R23
R31
R4
C2
R5
X2
OP1
TP1
+5 V
R12
C6
R21
JP1
jumper
U2
C9
R7
D3
D4
C3
R19
+5 V
U5
R28
R30
JP4
CANALE D
CANALE C
CANALE B
CANALE A
K2
K3
K4
K5
DL1
DL2
DL3
DL4
R25
R26
R27
R28
U6D
U6C
U6B
U6A
PC7
PC6
PC5
PC4
C8
U3
DL6
power
R13
C5
D9
C1
U4
X1
C4
U6G
U6F
R24
LINEA
U1
D11
R9
R8
R10
JP5
Vac
Vac
JP3
+12 V
Y
X
GND
RR1
PA4
PA5
PA6
PA7
S1
S2
S3
S4

Figura 1. Schema elettrico dell'interfaccia telefonica Pick.

Tabella 1. Sistema di comando del modulo.

Primo tasto (Comando)	Secondo e terzo tasto (indirizzo modulo)	Quarto tasto (canale)
1 = leggi stato 3 = spegni 5 = accendi 7 = inverti 81 = nuova password 82 = numero di squilli per autorisposta	Indirizzo modulo su cui operare 63 = modulo interfaccia Le successive 4 cifre sono il nuovo codice segreto La cifra successiva indica il numero di squilli	1 = A 2=B 3 = C 4 = D 5 = E 6=F 7 = G 8 = H 9 = ABCD

standard Telecom, è sufficiente premere il tasto * per renderlo temporaneamente abilitato allo standard DTMF.

I COMANDI

I comandi che possiamo impartire per telefono sono costituiti da sequenze di 4 numeri dove ciascuno ha un proprio significato come viene schematizzato in **Tabella 1**. Il comando "stato" indica la possibilità di verificare lo stato di un dispositivo senza modificarlo, informazione che ci viene comunque data per conferma al termine di ogni comando. Pick comunica queste informazioni via telefono mediante l'uso di segnali acustici e si avvale di alcuni tasti che hanno funzioni speciali:

* annulla la sequenza in corso;
\# fine lavoro;

Ed infine esiste una sequenza speciale per spegnere tutti i dispositivi:

9 9 9 9 spegne tutti i dispositivi dell'impianto.

L'interfaccia telefonica Pick riaggancia automaticamente dopo un minuto dalla pressione dell'ultimo tasto. Come risponde l'interfaccia ? Il modo di comunicare con noi via telefono da parte di Pick è costituito dall'uso di due soli toni che indichiamo, per agevolare la spiegazione, coi termini "bip" e "bop". I messaggi che Pick ci può inviare sono i seguenti:

bip bip bip	Attesa di una sequenza comando
bop bop bop	Errore: correggere e ripetere
Bip-bip Bip-bip Bip-bip	Dispositivo acceso
Bip-bop Bip-bop Bip-bop	Dispositivo spento

LA PROGRAMMAZIONE

Programmazione del numero di squilli.

Nel caso in cui sulla stessa linea coesista una segreteria telefonica oppure un fax che rispondano in modo automatico, la "programmazione" consiste nell'impostare per tutti i dispositivi un identico numero di squilli poiché, in caso contrario, i dispositivi che rispondono più tardi non si attivano mai.

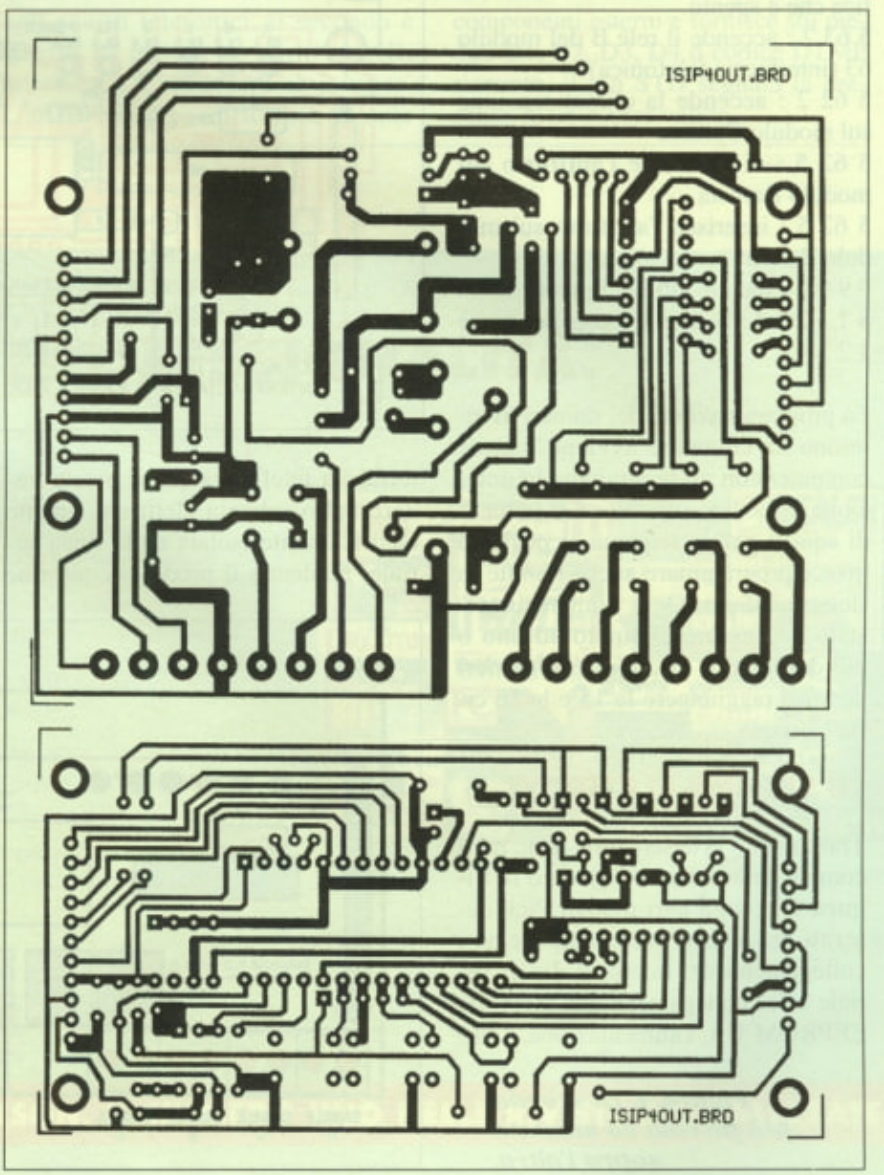


Figura 2. Circuiti stampati delle due schede che compongono l'interfaccia visti dal lato rame in scala naturale.

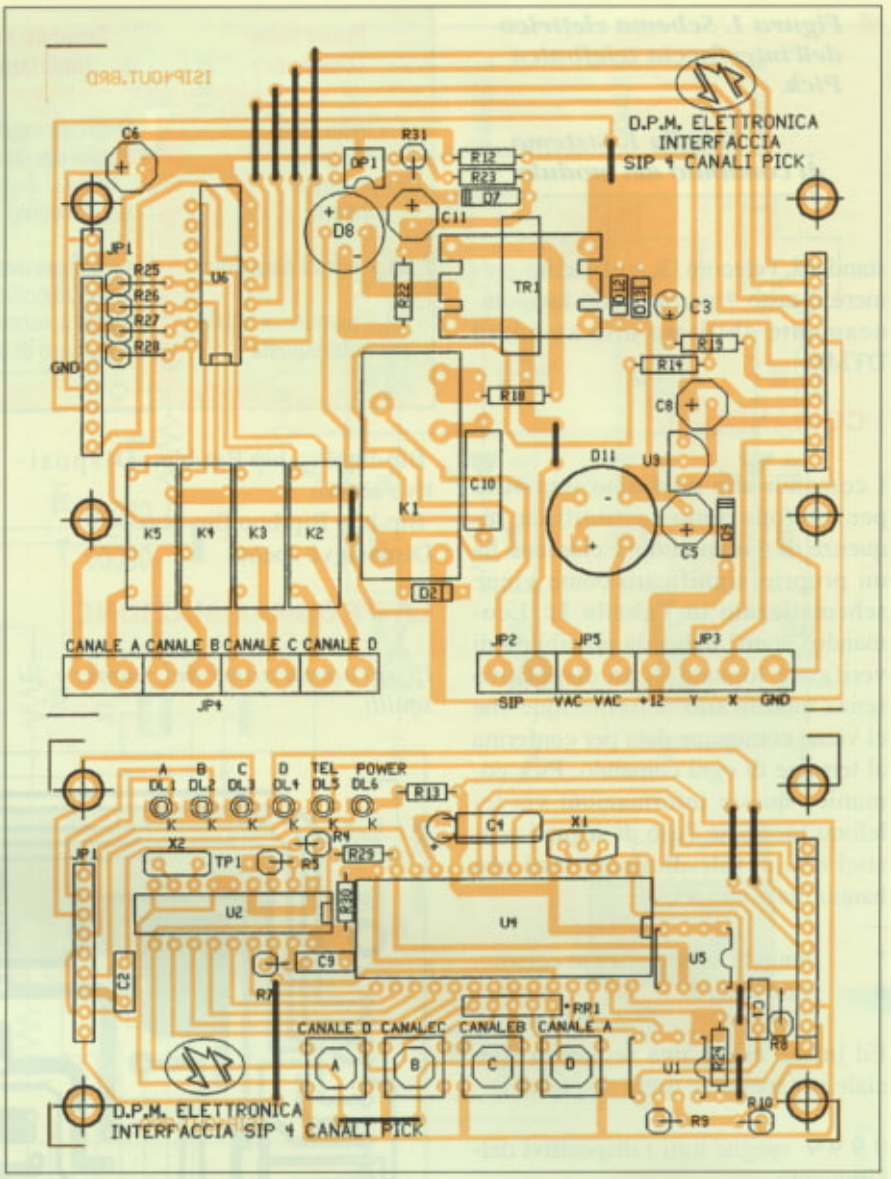


Figura 3. Montaggio dei componenti sulle schede.

Programmazione del codice segreto. Il codice segreto si programma attraverso telefono a patto di conoscere il precedente. Si invia il comando di modifica codice, tasto 8, seguito da una sequenza di 4 cifre che rappresenta il nuovo codice. L'interfaccia conferma la corretta esecuzione del comando con un segnale acustico. Il nuovo codice segreto rimane memorizzato anche in assenza di alimentazione. Ed ecco alcuni esempi di comandi via telefono:

1 63 1 : legge lo stato del modulo 63 (interfaccia telefonica) canale A: se per risposta abbiamo "bip-bip bip-bip bip-bip" significa che è acceso, se abbiamo bip-bop bip-bop bip-bop significa che è spento.
5 63 2 : accende il relè B del modulo 63 (interfaccia telefonica)
5 62 2 : accende la climatizzazione sul modulo Battista
3 62 5 : disinserisce l'antifurto sul modulo Battista
5 62 5 : inserisce l'antifurto sul modulo Battista
9 9 9 9 : spegne tutto l'impianto
8 1 1 2 3 4 : il nuovo codice segreto è 1 2 3 4.

La programmazione dei numeri di telefono da chiamare avviene tramite computer con un programma in dotazione, il codice segreto ed il numero di squilli per la risposta si possono invece programmare anche tramite lo stesso telefono. Ogni numero impostato può essere abbinato ad uno o più dei tre tipi di allarme. I numeri possono raggiungere le 15 e le 16 cifre ciascuno.

LO SCHEMA ELETTRICO

Trascuriamo la descrizione delle parti comuni dello schema, riportato in **Figura 1**, con gli altri moduli Pick descritti nei numeri precedenti e cioè i collegamenti del micro, il driver seriale U1, i collegamenti alla memoria EEPROM U5, l'alimentazione. L'interfaccia telefonica come potete vedere dallo schema elettrico, rimane elettricamente isolata dalla linea seriale, rendendo il prodotto conforme alle specifiche Telecom. La bassa frequenza in ingresso ed in uscita viene trasferita sulla linea telefonica grazie ad un trasformatore d'accop-

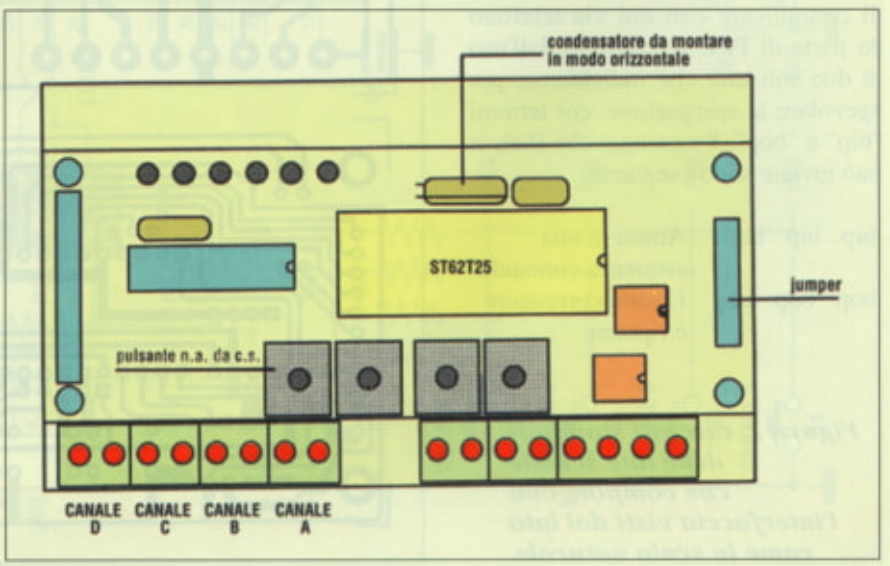
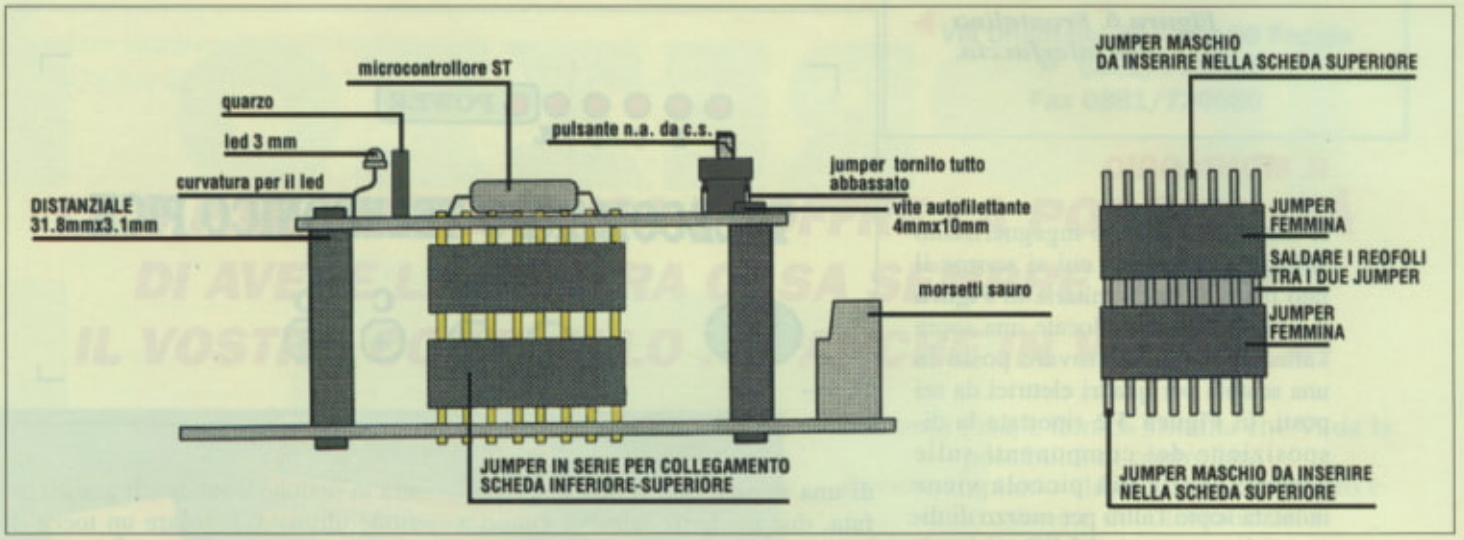


Figura 4. La scheda più piccola va montata sopra l'altra.



▲ *Figura 5. Collegamento delle due schede montate a sandwich.*

piamento e i diodi D3 e D4 evitano che tale BF superi il valore massimo di 0,6 V. Il relè K1 a riposo collega il circuito rivelatore di ring autoprogettato, il cui componente chiave è l'optoisolatore. La rete di resistori e condensatori ed il ponte di diodi serve per evitare che al micro giunga la 25 Hz della chiamata fornita dalla centrale Telecom. Il condensatore C3 blocca il passaggio della tensione continua di centrale. Il jumper JP1 ha una duplice funzione, la prima è quella di rendere inerte il dispositivo agli squilli telefonici, il secondo è quello di provocare finti squilli aprendo e chiudendo il jumper. L'8870 è un decodificatore di note DTMF, funziona con pochissimi componenti esterni e fornisce sui piedini D1, D2, D3, D4 il codice DTMF ricevuto, il pin STD segnala la presenza di un codice valido.

DIAMO AMPIO SPAZIO ALLA VOSTRA PROFESSIONALITÀ.

Il motivo è semplice: tutte le riviste del nostro gruppo sono le più autorevoli tra le riviste specializzate e tecnico-professionali.
Un primato costruito sulla qualità editoriale e giornalistica, e con l'accurata selezione delle categorie di lettori.
Per questo il Gruppo Editoriale Jackson è il numero uno nelle riviste specializzate.
E per questo la pianificazione sulle nostre riviste raggiunge sempre il target desiderato.
Se volete mettere in risalto la vostra prossima campagna pubblicitaria, o soltanto per saperne di più, telefonate a Stefania Pesoneni (Area Informatica 02/66034347) a Donatella Garavaglia (Area Manufacturing 02/66034327) a Roberta Giunzioni (Area Elettronica 02/66034214).

INFORMATICA: BIT, PC MAGAZINE, AMIGA MAGAZINE, STRUMENTI MUSICALI, PC DEALER, NETWORK NEWS.

MANUFACTURING: RIVISTA DI MECCANICA OGGI, TRASPORTI INDUSTRIALI, IMBALLAGGIO, IMBALLAGGIO NEWS, INQUINAMENTO, PROGETTARE.

ELETTRONICA & AUTOMAZIONE: ELETTRONICA OGGI, EO NEWS, AUTOMAZIONE OGGI, WATT, FARE ELETTRONICA, PRINTED CIRCUIT EUROPE.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
GROUP IDG BUSINESS INFORMATION EUROPE

GRUPPO EDITORIALE JACKSON. IL NUMERO UNO NELLE RIVISTE SPECIALIZZATE.

Figura 6. Frontalino dell'interfaccia.

IL MONTAGGIO

Il dispositivo è stato ingegnerizzato sulle due schede di cui si scorge il lato rame in scala unitaria in **Figura 2** le quali vanno collocate una sopra l'altra in modo da trovare posto in una scatola per quadri elettrici da sei posti. In **Figura 3** è riportata la disposizione dei componenti sulle schede; quella più piccola viene montata sopra l'altra per mezzo di distanziali e supporta i LED ed i pulsanti in modo che questi si affaccino sul frontalino della scatola. Una fila di pin streep permette il collegamento delle due schede. La scheda inferiore monta i relè ed il resto dell'elettronica destinata alla linea telefonica.
Il montaggio delle schede è estremamente semplice, ed il tasso di insuccessi è praticamente nullo vista la mancanza di qualunque taratura.
Il contenitore è già pronto ed è dotato di una mascherina forata e serigrafata, due etichette adesive vanno a contrassegnare i morsetti per le connessioni. La **Figura 4** schematizza il montaggio delle due schede l'una sopra all'altra, mentre la **Figura 5** mostra in sezione il sandwich a realizzazione ultimata. Per dare un tocco di eleganza al frontalino in modo che risulti nello stile di quelli che compongono il resto del sistema, diamo anche la serigrafia di **Figura 6**.

I MATERIALI

Il dispositivo è disponibile montato e collaudato presso la DPM Elettronica o presso il distributore autorizzato più vicino, che vi potrà fornire ottimi suggerimenti per l'installazione singola o insieme a tutto l'impianto Pick.
Offerta scuole. Molti istituti stanno utilizzando Pick per le esercitazioni di elettronica e di impianti elettrici. I prodotti Pick vengono forniti ad insegnanti ed a scuole pubbliche e private in scatola di montaggio a condizioni particolari. Richiedere offerta alla

DPM ELETTRONICA

Via Orientale, 35 -
71100Foggia.
Tel.0881-771548
fax 0881-720680.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **RR1:** catena di resistori da 10 kΩ
- **R4:** resistore da 22 kΩ
- **R5:** resistore da 100 kΩ
- **R7:** resistore da 300 kΩ
- **R8-10-13-14-19-22:** resistori da 2,2 kΩ
- **R9:** resistore da 3,3 kΩ
- **R12:** resistore da 33 kΩ
- **R18:** resistore da 100 Ω
- **R23:** resistore da 1,2 kΩ
- **R24-29-30:** resistori da 10 kΩ
- **R25-26-27-28-31:** resistori da 4,7 kΩ
- **C1-2-9:** condensatori ceramici da 100 nF
- **C3-4:** condensatori elettrolitici da 1 µF 25 VI (montare C4 dal lato rame)
- **C5:** condensatore elettrolitico da 470 µF 25 VI
- **C6:** condensatore elettrolitico da 10 µF 25 VI
- **C8:** condensatore elettrolitico da 100 µF 25 VI
- **C10:** condensatore in poliestere da 220 nF
- **C11:** condensatore elettrolitico da 47 µF 25 VI
- **D2:** diodo 1N4148
- **D7:** diodo zener da 6,2 V - 1/2 W
- **D8-11:** ponte di diodi da 60 V - 1 A
- **D9-12-13:** diodo 1N4007
- **DL1-2-3-4:** diodi LED rossi da 3 mm
- **DL5:** diodo LED verde da 3 mm
- **DL6:** diodo LED giallo da 3 mm
- **OP1:** optoisolatore SFH615 oppure 2N32
- **U1:** SN75176
- **U2:** 8870
- **U3:** LM78L05
- **U4:** ST62T15 + sw ISIP4.asm v.6.1
- **U5:** ST24C02
- **U6:** ULN2003
- **TR1:** trasformatore telefonico 2x600 Ω
- **X1:** risuonatore a 8 MHz
- **X2:** quarzo da 3,579545 MHz
- **K1:** relè da 12 V - 1 scambio a 1 A
- **K2-3-4-5:** relè da 12 V - 1 contatto a 1 A
- **JP4:** morsetto sauro a 8 vie
- **S1-2-3-4:** pulsanti n.o. da circuito stampato
- **2:** zoccoli DIL a 8 pin
- **1:** zoccolo DIL a 16 pin
- **1:** zoccolo DIL a 18 pin
- **2:** jumper a fila singola a 9 poli
- **2:** jumper a fila singola a 11 poli
- **1:** jumper a fila singola a 2 poli
- **2:** pin streap femmina a 9 poli
- **2:** pin streap femmina a 11 poli
- **24:** pin streap per pulsanti
- **4:** distanziatori
- **1:** frontalino
- **1:** circuito stampato
- **1:** contenitore
- **-:** minuteria

D.P.M ELETTRONICA
Via Orientale, 35 - 71100 Foggia
☎ 0881/771548
Fax 0881/720680

LA D.P.M. ELETTRONICA VI OFFRE LA POSSIBILITÀ DI AVERE LA VOSTRA CASA SEMPRE SOTTO IL VOSTRO CONTROLLO . . . ANCHE IN VACANZA!

Il *Sistema Pick*, è l'unico sistema che Vi da la possibilità di controllare il vostro impianto elettrico, riscaldamento e antintrusione e di automatizzarlo

CON SOLE Lit. 2.500.000

L'impianto comprende:
La **Centralina Battista**, per controllare l'impianto elettrico e antifurto.
L'**Interfaccia Telefonica** per tenere sotto controllo il vostro impianto elettrico ed antifurto da qualsiasi parte del mondo. Inoltre l'interfaccia fa anche da combinatore telefonico avvisandovi in caso di allarme.
Quattro Pulsantiere per comandare un qualsiasi organo elettrico ad esso collegato.
Un **Telecomando Universale**, per poter comandare il vostro impianto elettrico e di antifurto in qualunque punto della casa.
Un **Inseritore Pick** a tre chiavi, per poter spegnere/accendere luci, abbassare/alzare tapparella contemporaneamente all'inserimento/disinserimento dell'antifurto.
Un'**Interfaccia RS232** con alimentatore e carica batteria.
Un **Sensore Infrarosso**, tecnologia ASIC, lente bianca , portata 12 m. Alimentazione 12 V, Assorbimento 16 mA
Un **Contatto magnetico** rettangolare in plastica.
Una **Sirena Autoalimentata**, realizzata in policarbonato esternamente ed in acciaio internamente. Potenza 130 dB.
Una **Sirena Piezo elettrica**, alimentazione 12 V e assorbimento di soli 300 mA, potenza 115 dB.
Una **Batteria stagna** 12 V - 2,1 Ah, per la sirena autoalimentata.

INOLTRE OFFRIAMO IL TRADIZIONALE IMPIANTO D'ALLARME A SOLE Lit. 384.000

L'impianto comprende:
Centralina 2 zone Micro, di cui una temporizzata con alimentatore per carica batteria.
Sirena autoalimentata, realizzata in policarbonato esternamente ed in acciaio internamente. Potenza 130 dB.
Sirena piezoelettrica, alimentazione 12 V e assorbimento di soli 300 mA. Potenza 115 dB.
Sensore infrarosso, tecnologia ASIC, lente bianca , portata 12 m. Alimentazione 12 V, assorbimento 16 mA
Batterie stagne 12 - V 2,1 Ah, una per la centralina ed una per la sirena autoalimentata.
Inseritore provvisto di 3 chiavi, un frutto magic, una scheda decodificatrice.
Contatto magnetico rettangolare in plastica.
Cavo schermato 2x0,5+4x0,22 30 mt.

Inoltre in abbinamento all'impianto d'allarme di cui sopra, offriamo in promozione il Combinatore telefonico, 1 pista, sintesi vocale. A sole Lit. 85.000

Per ordinazioni rivolgersi alla D.P.M. Elettronica
o al nostro distributore di zona autorizzato.

D.P.M. ELETTRONICA

Via Orientale n. 35 - 71100 Foggia
Tel. 0881-771548- Fax 0881/720680

IL PREZZO È E È

Con l'abbonamento a Fare Elettronica riceverai in omaggio l'alimentatore multispina adattabile per 6, 8, 10 e 12 volt. Un utile strumento per la tua passione e il tuo hobby.

Aut. Min. Ric.

Abbonarsi a **Fare Elettronica** significa trovare comodamente, ogni mese a casa tua, tante idee e tanti consigli per rendere il tuo hobby una vera e propria passione. Perché **Fare Elettronica** si diverte solo quando ti diverti tu.

E poi con l'abbonamento potrai ricevere **Fare Elettronica** ad un prezzo assolutamente eccezionale, con uno sconto del 30% rispetto a quello di copertina. Pagherai infatti solo **L. 56.000** anziché L. 80.000 oltre ad avere in regalo l'utile adattatore universale multispina.

Con la sicurezza in più di un prezzo bloccato per un anno intero e di una segreteria sempre a disposizione da lunedì a venerdì, dalle 9.00 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 18.00.

Abbonarsi a Fare Elettronica conviene.
Abbonarsi subito conviene ancora di più.

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
GROUP BIG BUSINESS INFORMATION EUROPE

SEGRETERIA ABBONAMENTI 02/76119009

CAMPAGNA ABBONAMENTI

SCONTATO QUESTO REGALATO.

Fare Elettronica è perfetta per il tuo hobby con i consigli pratici, i progetti, i kit e gli schemi per realizzare sempre nel modo migliore le tue idee.

SCONTO 30%

1996/97

M&CM

ENCODER DA RGB A COMPOSITO

di G. ROCCO

Il circuito, presidiato dal nuovo chip di produzione Philips TDA8501, è in grado di codificare qualsiasi segnale video RGB in un segnale video composito in standard PAL oppure NTSC a seconda che la sorgente di segnale sia caratterizzata da 625 linee a 50 Hz oppure da 525 linee a 60 Hz.

Sebbene la maggior parte dei videoregistratori e dei televisori vengano ormai dotati di presa SCART, può accadere di dover convertire le componenti RGB in un segnale video composito, così da poterlo visualizzare anche su monitor dotati esclusivamente di questo ingresso, oppure di doverlo trasmettere a cavallo di una portante. Tra le applicazioni più comuni, la possibilità di poter collegare l'uscita del computer all'ingresso del TV (sincronismi standard permettendo) oppure la trasformazione in video composito di segnali provenienti da console di videogiochi o da decoder di teletext. Attraverso la miscelazione di tre colori primari è possibile ottenere un colore qualsiasi; a confermare questa regola anche in campo video, sono stati scelti come colori primari il rosso, il verde e il blu. La combinazione di tali colori saturi, sfocia negli otto colori riportati in **Tabella 1**, nella quale un "1" indica la presenza della componente del relativo colore, mentre uno "0" indica l'assenza di quel colore nella miscela. Naturalmente, per ottenere un numero più grande di colori, è sufficiente variare la percentuale della componente di ogni colore primario presente nel segnale. Si utilizza questo sistema nei televisori e nei monitor più recenti; nella maggioranza dei casi, però, sono sufficienti i colori elencati nella tabella: in pratica questi sono i colori di base quando le componenti RGB sono a livelli standard TTL. Il segnale video composito viene elaborato sempre a partire dalle componenti del colore ed è composto da un'informazione di luminanza, un'informazione di crominanza e un segnale di sincronismo. Nel segnale di luminanza, che come standard viene associato alla lettera Y, le componenti di colore sono presenti nella quantità dettata dall'equazione $Y = 0{,}3 \cdot R + 0{,}59 \cdot G + 0{,}11 \cdot B$ la quale rappresenta la somma pesata dei segnali dei colori primari rosso, verde e blu.

I pesi che sono stati scelti derivano dall'analisi del comportamento specifico dell'occhio umano, la cui sensibilità non è uguale per ogni colore e transizione di colori. Naturalmente, l'intensità luminosa Y è massima quando tutte e tre le componenti valgono 1, condizione che rappresenta il colore bianco il cui valore massimo non deve superare il 70% del valore di picco del segnale video composto, oltre che dall'informazione di luminanza, anche dai segnali di sincronismo che occupano la percentuale restante.

R	0	0	1	1	0	1	1
G	0	0	0	0	1	1	1
B	0	1	0	1	1	0	1
	NERO	BLU	ROSSO	VIOLA	CIANO	GIALLO	BIANCO

Tabella 1. Combinazione dei colori saturi.

GLI STANDARD

Gli standard televisivi sono tre NTSC, PAL e SECAM, prima di esaminarne le caratteristiche principali, vediamo di conoscerne le origini. Nascono tutti tra gli anni 50 e gli anni 60, nel rispetto più rigoroso

della compatibilità con i sistemi in bianco e nero allora presenti sul mercato e nelle case degli utenti. I tre segnali video relativi agli altrettanti colori dovevano quindi combinarsi per formare un unico segnale in bianco e nero assolutamente compatibile con quello standard diffuso, fino ad allora, nell'etere. Ed ecco nascere il segnale di luminanza di cui sopra il quale viene poi associato ad altri due segnali: l'R-Y, vale a dire il segnale ottenuto dalla differenza del colore rosso con la stessa luminanza e il B-Y, cioè la differenza tra il blu e la luminanza. Pertanto il segnale di luminanza è entrato a sostituire il vecchio segnale B/N senza che i ricevitori TV in bianco e nero subissero la benché minima modifica e senza che gli utenti si accorgessero di nulla. I segnali differenza R-Y e B-Y provocano invece la colorazione dell'informazione messa a disposizione dal segnale di luminanza permettendo la ricostruzione dell'immagine a colori all'interno del ricevitore TV. Per poter veicolare questi tre segnali è stato necessario convogliarli all'interno di canale, caratterizzato da una ben precisa larghezza di banda che in Europa è di 8 MHz, sottoforma di un segnale video composito che nella maggior parte delle apparecchiature viene contrassegnato con la sigla CVBS che sta per Colour Video Blanking Syncro. La caratteristica di questo segnale consiste nella combinazione del segnale di luminanza con una sottoportante modulata dai segnali R-Y e B-Y in modo da far rientrare il tutto all'interno della banda passante video prevista per le trasmissioni in bianco e nero (5 MHz). Fin qui, nessuna differenza tra i tre standard televisivi NTSC, PAL e SECAM i quali presentano invece delle distinzioni sul tipo di modulazione della sottoportante e sulla sua frequenza, vediamole.

Il sistema NTSC. Questo sistema, tutt'oggi in vigore negli Stati Uniti, è stato presentato nel 1953 da un gruppo di società americane che si sono costituite nel comitato di studi il quale ha dato il nome al sistema: NTSC sta infatti per National Television System Commitee. Questo sistema, che opera con 525 linee per immagine e 60 quadri al secondo, si basa sulla trasmissione di un segnale video composito, formato dal segnale di luminanza e da un segnale di crominanza risultante dalla modulazione in ampiezza a portante soppressa di due portanti in quadratura. In pratica, ciascuno dei due segnali differenza colore modula una sottoportante della stessa frequenza, ma sfasata di 90°, permettendo così la trasmissione simultanea dei due segnali di crominanza R-Y e B-Y. La miscela delle due sottoportanti, modulate dai segnali differenza colore, produce l'informazione di crominanza che verrà sovrapposta all'informazione di luminanza per formare il segnale video composito il quale viene, naturalmente, completato dai segnali di sincronismo, di cancellazione e di burst per pilotare l'oscillatore del ricevitore. La fase della sottoportante di crominanza, risultante dalle sottoportanti in quadratura, determina la tinta del colore; l'ampiezza della sottoportante definisce invece la saturazione del colore. La somma dei due vettori corrispondenti alle sottoportanti in quadratura forma il vettore di crominanza risultante per cui a ciascun colore corrisponde un punto vettoriale di modulo M e di fase j. Altre caratteristiche dello standard NTSC sono: la banda passante video che è di 4,2 MHz (la stessa del sistema M in bianco/nero), la frequenza della sottoportante che è 3,579545 MHz, la banda passante del segnale di crominanza che è di 1,3 MHz (la banda laterale inferiore viene trasmessa integralmente, mentre la banda laterale superiore è limitata a 0,5 MHz), la banda passante del segnale di crominanza in quadratura che è di 0,5 MHz (trasmissione integrale delle bande laterali). Tra i difetti del sistema NTSC è stata riscontrata una forte sensibilità alle distorsioni di fase, per tale motivo una decina di anni dopo è stato lanciato il sistema PAL, che si rifà al sistema NTSC apportando una correzione su due righe consecutive, tenuto conto del fatto che l'informazione di crominanza non varia in modo visibile per due righe successive.

Il sistema PAL. PAL sta per Phase Alternating Line e come sistema è molto simile al NTSC solo che la frequenza della sottoportante è di 4,433619 MHz. Anche questa viene modulata in quadratura ma, per evitare gli inconvenienti del sistema precedente, viene invertita la fase della portante V di una linea su due in modo che, per mezzo di una linea di ritardo da 64 µs montata nel ricevitore, si possano annullare gli errori di due linee V consecutive che dal punto di vista ottico appaiono uguali. Oltre al sistema PAL standard, che prevede 625 linee a 50 Hz, esistono dei "surrogati" come il brasiliano PAL tipo M con 525 linee a 60 Hz e una frequenza di sottoportante di 3,5756 MHz e l'argentino PAL N con 625 linee a 50 Hz e una sottoportante di 3,582 MHz.

Il sistema SECAM. L'acronimo deriva da SEquential Couleur A Memoire ed è il sistema adottato dalla Francia e dai paesi dell'ex Unione Sovietica. La rotazione di fase caratteristica del NTSC viene qui eliminata adottando per la sottoportante la modulazione di frequenza; naturalmente in questo modo non è possibile la modulazione in quadratura che è simultanea per i due segnali per cui si ricorre ad una modulazione sequenziale linea per linea: la frequenza di una sottoportante è di 4,25 MHz, quella dell'altra è di 4,406 MHz. Per la decodifica nel ricevitore si ricorre ad una linea di ritardo di 64 µs, pari alla durata di una linea, e ad un circuito che permette di disporre simultaneamente della linea in corso e di quella precedente in quanto, anche in questo caso, due linee consecutive differiscono talmente poco da non essere discriminate dall'occhio umano.

SCHEMA A BLOCCHI E SCHEMA ELETTRICO

Sui manuali della Philips, produttrice del componente, il chip viene presentato come "PAL/NTSC encoder" infatti, pilotando uno dei suoi terminali, è possibile farlo lavorare con segnali RGB in standard PAL oppure in standard NTSC come si può vedere dallo schema a blocchi riportato in **Figura 1**. Tra i pochi componenti esterni troviamo un quarzo da 4,433619 MHz (se la codifica avviene in PAL) oppure un quarzo da 3,579545 MHz (se si lavora in

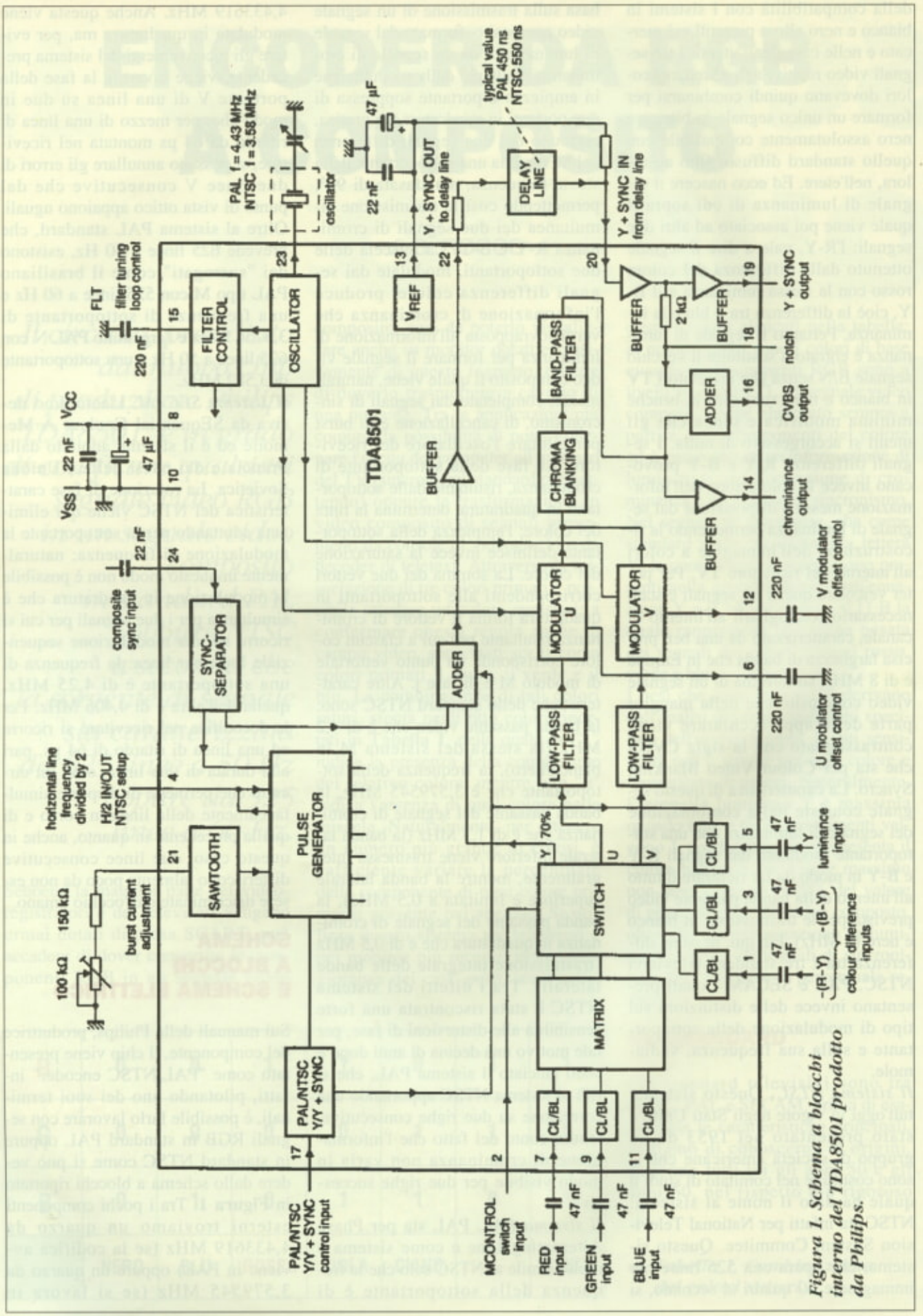
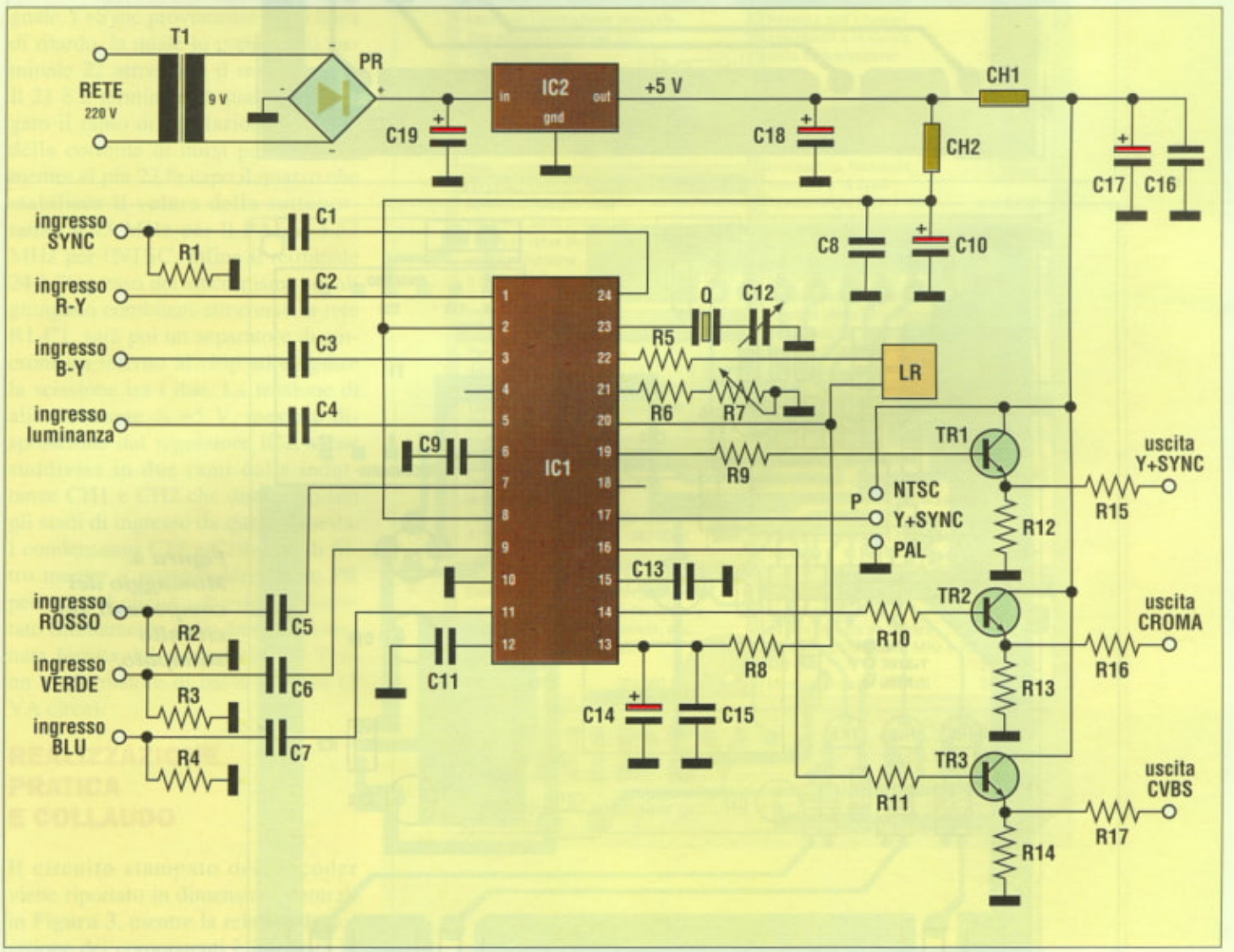


Figura 1. Schema a blocchi interno del TDA8501 prodotto da Philips.

NTSC) e una linea di ritardo da 470 ns (PAL) o da 550 ns (NTSC), sempre di produzione Philips. In **Figura 2** troviamo lo schema elettrico che completa il precedente con gli stadi d'ingresso e quelli d'uscita a transistor. Praticamente tutte le operazioni di codifica avvengono all'interno del chip IC1 che prevede tutti i filtri necessari alla codifica PAL o NTSC dei segnali video che si presentano in formato RGB+Sync o Y+(R-Y)+(B-Y). Il segnale d'uscita è disponibile sottoforma di segnale video composito oppure come segnali di luminanza/crominanza separati come vogliono gli standard HI-8 e SVHS. Vediamo di analizzare lo schema elettrico partendo dai terminali del circuito integrato. Il piedino 1 è l'ingresso del segnale differenza R-Y il quale giunge attraverso il condensatore d'accoppiamento C2. Il terminale 2 controlla la commutazione degli ingressi passando dal formato Y+(R-Y)+(B-Y) col terminale a massa, al formato RGB col terminale collegato alla tensione di alimentazione che è unica a + 5 V; nello schema, il suddetto terminale è collegato appunto alla linea positiva della tensione di alimentazione. Il terminale 3 è l'altro ingresso del segnale differenza, B-Y, disaccoppiato da C3. Il piedino 4 presenta la frequenza orizzontale divisa per due, nel nostro caso va lasciato libero in quanto tale frequenza viene stabilita dal quarzo in funzione, come abbiamo visto, del sistema da codificare. Il terminale 5 accoglie il segnale di luminanza (Y) che giunge attraverso il condensatore di disaccoppiamento C4; questo segnale, che fa parte della serie Y+(R-Y)+(B-Y), entra in gioco con i segnali differenza qualora il pin 2 fosse portato a massa. Il terminale 6, collegato a massa attraverso C9, controlla l'offset di uno dei due segnali di differenza, mentre il terminale 12 svolge lo stesso compito per l'altro segnale differenza. I terminali 7, 9 e 11 ricevono rispettivamente i segnali R, G, B per mezzo dei partitori C5-R2, C6-R3, C7-R4; l'impedenza di questi ingressi è fissata a 75 Ω come valore standard. Il terminale 8 è quello di alimentazione positiva del chip, il 10 quello di alimentazione negativa, vale a dire di massa. Il pin 13 mette a disposizione la tensione di riferimento la quale, dopo essere stata filtrata da C14 e C15, viene inviata alla linea di ritardo per mezzo del resi-

Figura 2. Schema elettrico dell'encoder RGB-video composito.



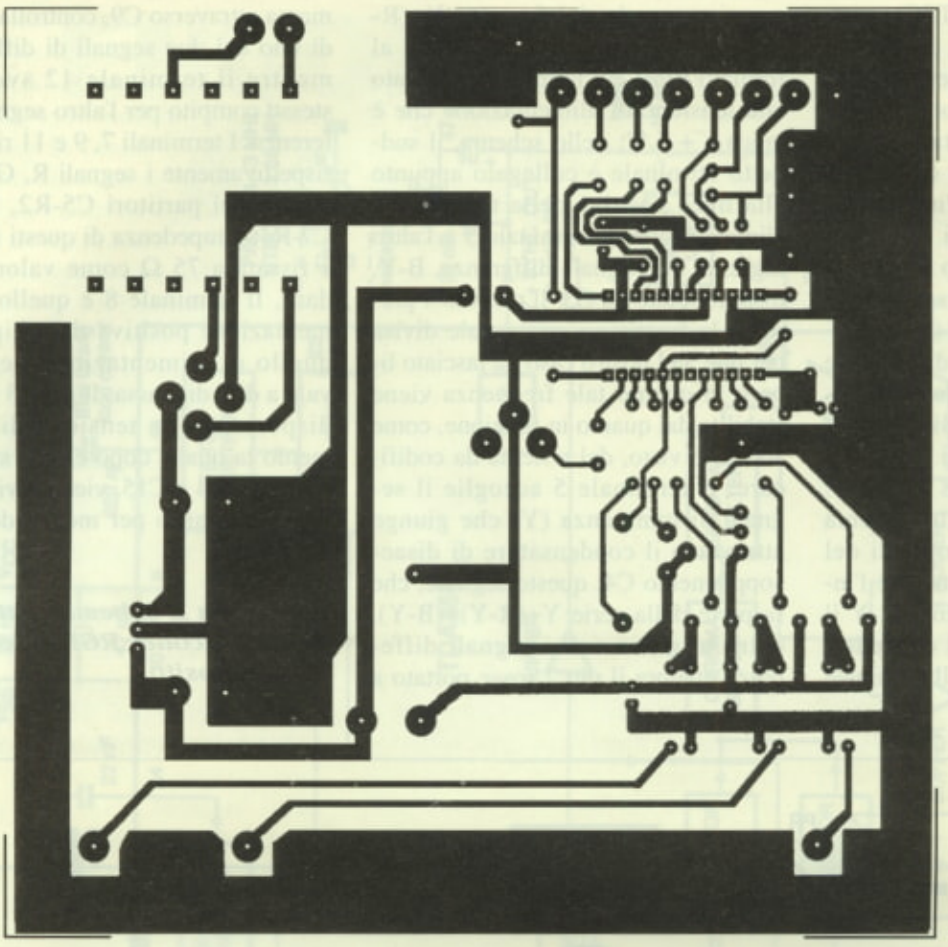


Figura 3. Basetta stampata del codificatore vista dal lato rame al naturale.

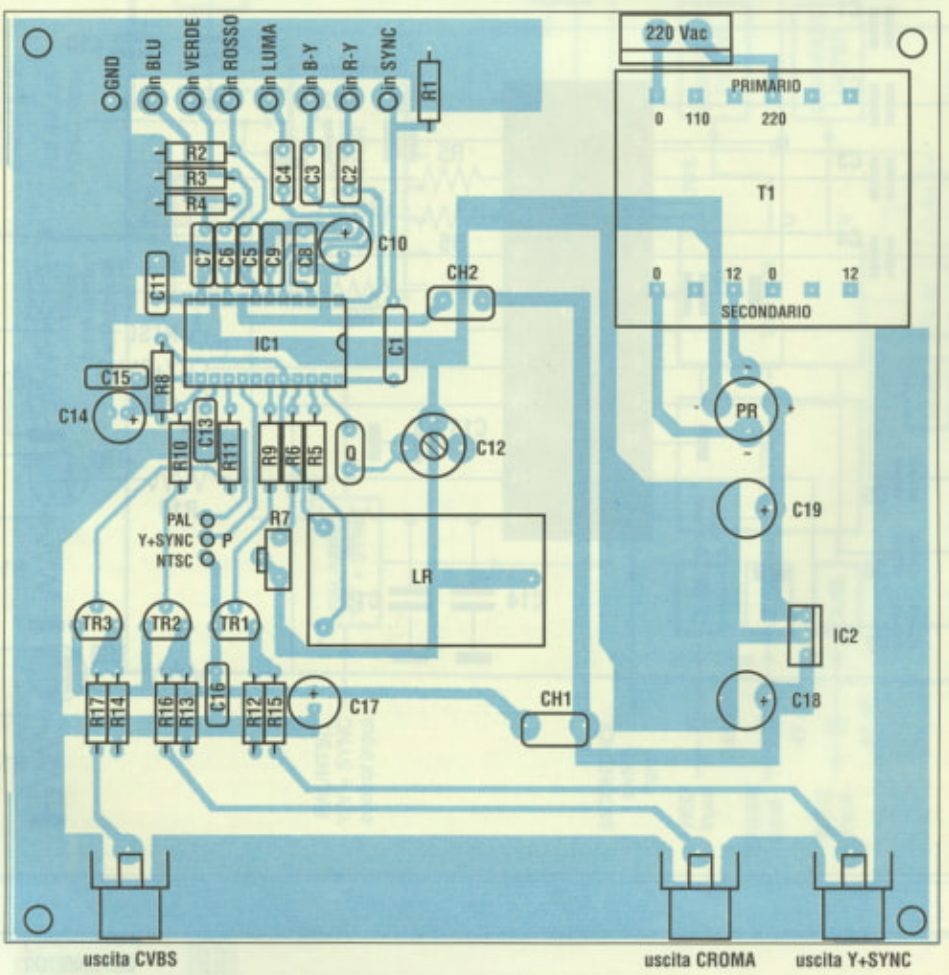


Figura 4. Montaggio dei componenti sul circuito stampato.

store R8. Sul terminale 14 si preleva il segnale di crominanza che viene bufferizzato dallo stadio formato da R10-R13-R16 e dal transistor TR2, prima di essere inviato alla relativa uscita. Il terminale 15, shuntato a massa da C13, permette il controllo del filtro interno, mentre il pin 16 mette a disposizione il segnale video composito che viene prelevato da R11 ed inviato al transistor TR3 per l'amplificazione in corrente; il segnale, prelevato sull'emettitore per mezzo di R17, viene quindi posto in uscita. Il terminale 17 stabilisce il funzionamento in PAL o in NTSC, il primo viene ottenuto portando il pin a massa, il secondo fornendogli la tensione di alimentazione. Il 18 va lasciato libero, mentre il 19 reca il segnale Y+Sync il quale, bufferizzato da TR1 e componenti limitrofi, fa coppia con quello di crominanza, e viene selezionato portando il pin 2 a massa. Il pin 20 è l'ingresso del segnale Y+Sync proveniente dalla linea di ritardo, la quale lo preleva dal terminale 22 attraverso il resistore R5. Il 21 è il terminale al quale va collegato il ramo di regolazione (R6-R7) della corrente di burst per il colore mentre al pin 23 fa capo il quarzo che stabilisce il valore della sottoportante: 4,43 MHz per il PAL e 3,57 MHz per l'NTSC. Infine il terminale 24 è l'ingresso dei sincronismi i quali giungono combinati attraverso la rete R1-C1, sarà poi un separatore di sincronismi interno al chip ad eseguire la scissione tra i due. La tensione di alimentazione di +5 V, messa a disposizione dal regolatore IC2, viene suddivisa in due rami dalle induttanze CH1 e CH2 che disaccoppiano gli stadi di ingresso da quelli d'uscita. I condensatori C18 e C19 sono di filtro mentre il ponte raddrizzatore PR permette al circuito di essere alimentato direttamente dalla tensione alternata fornita dal secondario a 9 V di un trasformatore di bassa potenza (3 VA circa).

REALIZZAZIONE PRATICA E COLLAUDO

Il circuito stampato dell'encoder viene riportato in dimensioni naturali in **Figura 3**, mentre la relativa disposizione dei componenti è illustrata in **Figura 4**. Poiché il chip non ha il solito contenitore DIL standard, bensì il DIL Shrink, fare attenzione al passo dei terminali che sono posti a 1,6 mm l'uno dall'altro e che quindi sono molto ravvicinati tra di loro, per il resto la realizzazione della basetta non dovrebbe creare alcun problema. Anche il montaggio dei componenti è abbastanza semplice fermo restando che il chip IC1 va sistemato su di un apposito zoccolo. Il terminale 17 fa capo ad una piazzola che deve essere collegata con una delle due adiacenti a seconda che il circuito venga settato per funzionare in PAL o in NTSC. I collegamenti al circuito avvengono per mezzo di plug RCA in modo che possano accogliere cavetti standard.

Prima di affrontare il collaudo, ricordarsi di stabilire il ponticello del modo di funzionamento e di eseguire correttamente le connessioni alla sorgente dei segnali. Connettere quindi l'uscita CVBS all'ingresso video composito di un monitor e dare corrente dopo aver collegato il trasformatore di alimentazione che, lo ricordiamo, deve avere un secondario in grado di fornire almeno 9 V con 200 mA di corrente visto che il circuito non assorbe più di 100 mA. La regolazione del compensatore C12, collegato in serie al quarzo, riguarda la frequenza dell'oscillatore e va eseguita per ottenere un colore stabile dell'immagine. Col trimmer R7 si re-

LASER A NEON
Laser per l'animazione musicale (per interni) ottimo per bar, night club, privé.
LS100 1 000 500 £
Laser per l'individuazione di suoni tramite vibrazione
LLISTV20 (montato) 1 199 000 £

VISTA NOTTURNA
Cannocchiale per vista notturna. SD90 pronto per l'uso con laser illuminator per illuminazione a notte fonda. 890 000 £

PRODOTTI ACUSTICI
Per l'ascolto di rumori distanti e deboli
PM5 710 000 £
Trasmettitore senza filo opzionale
PWM5KA 191 000 £

DETECTOR
Individua le registrazioni radio, in serie, in parallelo, l'impedenza anomala della linea ecc
AT 6600 687 000 £

HACKER'S COMPANION CD-ROM
Come annullare i codici segreti, come modificare i codici dei telefoni portatili, delle BBS, dei server, ecc... Tutto ciò in questo CD-ROM di 552 Mbytes
PC-HACKER'S 359 000 £

DTMF DISPLAY
Registra tutti i numeri selezionati e la durata della conversazione
DIS-1 599 000 £

MODIFICATORE DELLA VOCE
Modificatore della voce digitale, consente di modificare la voce in maschile, femminile, bambino a 16 livelli.
TRANSITION 2001 419 000 £

VIDEOCAMERA
Videocamera nascota dentro un rivelatore di fumo. Assolutamente invisibile. Segnale video verso monitor o schermo TV. SC-600 999 000 £
Modello SVEGLIA o Orologio a muro 999 000 £

REGISTRATORE LUNGA DURATA
Registratore automatico con adattatore telefonico incluso. Una cassetta standard da 120 min puo registrare12 ore di conversazione. L'apparecchio si aziona e si arresta automaticamente ad ogni chiamata
THR-12 459 000 £

MICROTRASMETTITORE FM
Di misura inferiore ad una moneta da 100 lire tecnologia CMS da 88 MHz a 108 MHz
MD-250 259 000 £
Modello linea tel MA-100 249 000 £

UNIDEV
Catalogo di 30 pagine gratuito
Via Poliziano, 1
20154 Milano
Tel (02) 336 044 74
Fax (02) 331 030 40

RADANT
RASSEGNA DEL RADIANTISMO
MOSTRA-MERCATO
di apparati e componenti per telecomunicazioni, ricetrasmissioni, elettronica, computer
Corredi, kit per autocostruzioni
Il nuovo!
L'usato!
L'antico!
BORSA-SCAMBIO
fra radioamatori di apparati radio e telefonici,
antenne, valvole, surplus, strumentazioni elettroniche
RADIOANTIQUARIATO EXPO
7-8 giugno '97
Orario: 9,00 - 18,00
12ª EDIZIONE
Parco Esposizioni
NOVEGRO
Aeroporto
Linate
Per informazioni e iscrizioni:
COMIS LOMBARDIA Via Boccaccio, 7 - 20123 Milano
Tel. (02) 46.69.16 (5 linee r.a.)
Fax (02) 46.69.11

gola la posizione del burst che è il treno d'impulsi posto all'inizio del segnale video dalla cui fase dipende la colorazione dell'immagine. Uno dei due modi che permettono la messa a punto del burst, prevede il collegamento di un oscilloscopio tra il terminale 16 e massa; regolare il trimmer in modo che la partenza del treno d'impulsi venga a trovarsi esattamente a 5,6 µs in anticipo sul fronte discendente dell'impulso di linea. Il secondo sistema, molto più pratico, consiste nel togliere sia il trimmer R7 che il resistore R6 e rimpiazzarli con un unico resistore da 196 kΩ (almeno al 2%) collegato tra il terminale 21 e massa.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

- **R1/4:** resistori da 75 Ω
- **R5-8:** resistore da 1 kΩ
- **R6:** resistore da 150 kΩ
- **R7:** trimmer da 100 kΩ
- **R9/11:** resistori da 1,2 kΩ
- **R12/14:** resistori da 1,8 kΩ
- **R15/17:** resistori da 68 Ω
- **C1/7:** condensatori in poliestere da 47 nF
- **C8-15-16:** condensatori in poliestere da 22 nF
- **C9-11-13:** condensatori in poliestere da 220 nF
- **C10-14-17-18-19:** condensatori elettrolitici da 47 µF 16 VI
- **C12:** compensatore da 18 pF
- **Q:** quarzo da 4,43 MHz (PAL) oppure da 3,58 MHz (NTSC)
- **LR:** linea di ritardo da 470 ns (PAL) o 550 ns (NTSC) Philips o equivalente
- **CH1-2:** induttanze da 22 µH
- PR: ponte raddrizzatore W005 o equivalente
- **T1:** trasformatore di alimentazione p=220 Vac; s=9 Vac (oppure 12 Vacmax) - 3 VA
- **TR1/3:** BC548
- **IC1:** TDA8501 Philips
- **IC2:** 7805
- **10:** plug RCA
- **1:** morsetto a vite a due posti
- **1:** circuito stampato

3 IN 1

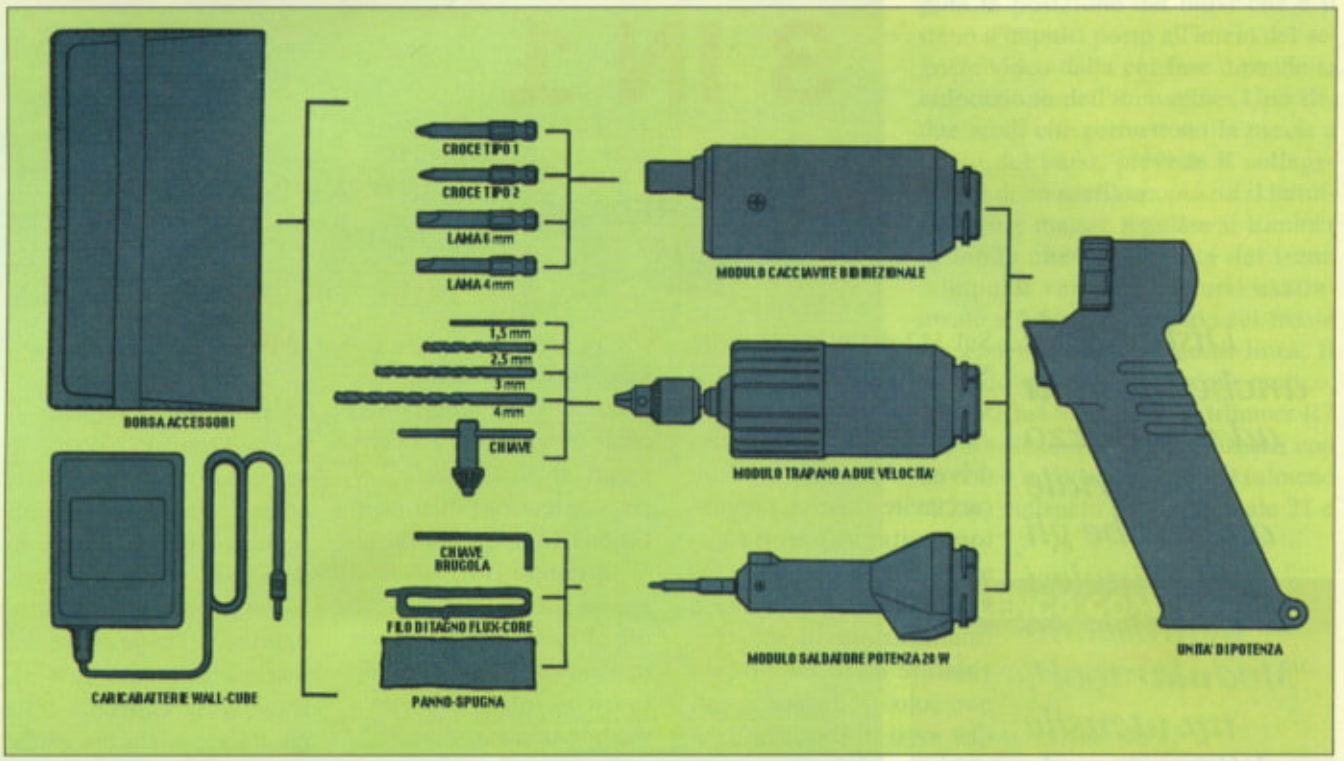
a cura della REDAZIONE

Disponibile anche in Italia ad un prezzo amatoriale quello che gli inglesi definiscono "Modular tool", un utensile multifunzionale ottenibile applicando moduli diversi al blocco base.

Sul 142 del mese di aprile '97 di Fare Elettronica, è stato pubblicato un redazionale intitolato "Turbo driver" che descriveva un cacciavite elettrico (avvitatore-svitatore) molto comodo specialmente per lavori di autocostruzione e finalizzazione di apparecchiature elettroniche (ma non solo...), ebbene a soli due mesi di distanza ecco qui la versione potenziata ed espansa che, oltre a provvedere alla funzione di avvitatore-svitatore, può funzionare anche da saldatore e da trapano inserendo semplicemente il modulo appropriato sull'unità base che provvede a fornire l'alimentazione. L'unità base è il manico all'interno del quale trovano posto tre elementi al Ni-Cd da 1,2 V per una tensione di alimentazione complessiva di 3,6 V; il tempo di ricarica si aggira attorno alle 14 - 16 ore. I moduli sono tre ed ognuno svolge una propria funzione, infatti abbiamo il modulo trapano, il modulo saldatore e il modulo cacciavite, ognuno dei quali va fissato al manico attraverso una propria ghiera con una procedura riportata nei dettagli sul manuale di istruzioni allegato all'elegante confezione.

IMPIEGO

Trapano a due velocità. Il modulo trapano è dotato di un mandrino per mezzo del quale serrare la punta aiutandosi con la chiave di dotazione. Il senso di rotazione viene stabilito al momento dell'inserzione del modulo sull'unità base attraverso la chiusura della ghiera rossa che ha anche il compito di fissaggio. Fermando la ghiera al primo "click", il mandrino e quindi la punta ruoteranno in senso orario, mentre serrandola completamente fino ad udire il secondo "click", il senso di



rotazione sarà quello antiorario. È anche possibile la selezione tra due velocità per mezzo della ghiera nera montata sullo stesso modulo, spostandola verso l'alto, in corrispondenza del simbolo recante un pallino semivuoto, è possibile selezionare la velocità più bassa che è di 470 rpm; nella posizione centrale, corrispondente al pallino vuoto, vi è assenza di rotazione, mentre selezionando il pallino pieno si ottiene la massima velocità che è di 2250 rpm. La selezione della velocità andrà eseguita ad utensile spento per non rischiare di danneggiare gli ingranaggi interni.

Saldatore. Montando il modulo saldatore si abilita "3 in 1" a funzionare come un saldatore rapido da 20 W di potenza. Mantenendo premuto il tasto di power, la punta inizierà a scaldarsi raggiungendo la temperatura massima entro 20-25 s; naturalmente il tasto power andrà mantenuto premuto anche durante l'operazione di saldatura senza abusare troppo in quanto l'alimentazione viene fornita dalle batterie (che nella fattispecie devono essere ben cariche). La punta è trattata con uno speciale materiale antiossidante e anticorrosivo per cui non va "grattata" e neppure limata; la sua pulizia va eseguita semplicemente per mezzo del panno speciale (in dotazione col resto) inumidito con un po' d'acqua. Lo stagno preferibilmente da usarsi è quello da 1,5 mm di diametro con 60% di stagno e 40% di piombo.

Cacciavite elettrico. Il principio di funzionamento è simile a quello del modulo del trapano già visto, quindi i controlli di direzione vengono eseguiti con la solita ghiera rossa. In dotazione alla confezione vengono fornite quattro punte, due a croce (di diverso diametro) e due a lama da 4 e da 6 mm. Il montaggio e lo smontaggio delle punte avviene semplicemente premendole entro la propria sede ed estraendole da questa con le dita.

LA RICARICA

Il circuito di ricarica trova posto, assieme alle batterie, all'interno del manico. Per effettuare la ricarica, è sufficiente connettere il caricabatterie in dotazione (di tipo wall-cube) alla presa jack che si apre sotto al manico stesso. Non appena la connessione ha luogo, ha inizio la ricarica la quale viene segnalata dall'illuminazione del LED rosso che si affaccia nella parte interna del manico stesso. Le batterie possono considerarsi completamente cariche solo dopo circa 14-16 ore di ricarica continua.

Abbiamo severamente collaudato "3 in 1" sottoponendolo alla realizzazione completa di un amplificatore, abbiamo infatti saldato col modulo saldatore, i componenti sulle relative basette dopo averle impressionate e forate col modulo trapano. Anche il contenitore è stato realizzato con "3 in 1" ed, alla fine, i suoi pannelli sono stati avvitati col modulo cacciavite. Superate brillantemente le prove di stress e di super lavoro al quale lo abbiamo sottoposto, possiamo affermare che "3 in 1" si è dimostrato un utensile veramente utile in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di laboratorio: non perdetelo!

3 IN 1

è reperibile
al prezzo di
L. 69.000
presso:

**S.C.
ELETTRONICA Srl**

via S. Francesco
D'Assisi, 5
24121 Bergamo
Tel. 035/224130
Fax. 035/212384

AL MERCATO

VENDO CD "Elettronica Professional" con decine di programmi: CAD nell'elettronica, librerie di circuiti, S.Pice, schemi di circuiti stampati, utilità, ecc. a L. 50.000 + spese postali. Porzio Adriano via Sacchi, 46 - 10128 Torino. Tel. 011/501596

VENDO per cessata attività di laboratorio, vecchi e recenti libri radiotecnica, manuali per valvole, per transistor, per servizio TV. **CEDO** schemi in copia anni 1950/55 e da bollettini Geloso dal 1954/72. Chiedere elenchi gratis. Arriga Giuseppe via Dei Fulvi, 47 - 00174 Roma. Tel. 06/7610338

VENDO 4 telecomandi + 1 ricevente monocanali tipo apricancello a L. 90.000, contascatti telefonico digitale a L. 15.000, riviste di elettronica a L. 1000 cadauna. **VENDO** 4 dischetti Databooks, 1 disco con tutti i componenti lineari Texas (transistor, diodi, integrati) gira in Windows; 1 disco transistor generici in Windows; 1 disco transistor generici in Dos; 1 disco integrati digitali tutti a L. 20.000 o singoli a L. 7.000.Telefonare ore pasti. Scaravaggi Davide via Circonvallazione, 32 - 26023 Grumello (CR). Tel. 0372/70419

VENDO computer 386 Dx 40 Mhz - HDD 100 M - RAM 4 M - VGA Chip 53; tastiera it. L. 300.000 trattabili; stampante Fujitsu DL 900, 24 aghi max. 360x360 DPI. Tel. mattina/sera 0445/874206 Pierluigi. Zoppelletto Pierluigi via 5 Martiri - 36042 Breganze (VI)

Interfaccia per Casio Data Bank; Personal Computer per salvataggio dati con Sofware, **VENDO** a L. 75.000 spese di spedizione incluse. Gatti Gabriele via Marzaroli, 34 - 43100 Parma. Tel. 0521/243614

VENDO ricevitore/porzionatore SAT-CMR SR 6000, 650CH, con soglia regolabile a 3dB, in garanzia, a L. 600.000. Decoder Videocrypt 1+2 con card a L. 390.000. VCR-VHS 2 testine, ottimo per duplicazione videocassette originali, come nuovo a L. 490.000. Diodati Sandro - Tel.0330/314026
Telecamera Urmet anche infrarosso 220V piccola L.300.000, altra Javelin 24V L. 150.000 tutte e due bianco e nero. Radio d'epoca valvole ducati in radica di noce **VENDO** a L. 70.000 trattabili. Proietti Ciani Stefano via T. Smith, 16 - 00159 Roma.

VENDO ricevitore Yaesu FRG 100 in perfette condizioni, prezzo 950.000 trattabili. Varsalona Vittore via Milano, 75 - 22027 Ronago. Tel. 031/980250

VENDO n° 2 mixer Davoli PREA6 a L. 200.000 cadauno; mixer Gemini PMX15 a L. 200.000; amplificatore 30+30W + equalizzatore a L. 30.000; registratore bobine autoreverse Pioneer RT909; schedine UT 35 I COM; FTS14 Yaesu - 120CH per Alan 18/27/28; Mike DTMF a L. 40.000; piatto Tecnics a L. 130.000; piastra HK2000 a L. 120.000; antenne CB/VHF.
CEDO: Zodiac RTX Marino a L.150.000 RTX VHF Labes 25W a L. 150.000; RTX VHF Motorola 10W a L.150.000; RTX canalizzato decametrico CW/SSB a L. 400.000; RTX PYE VHF ibrido 70Mhz; RTX PYE VHF ibrido; pre antenna CTE a L. 18.000; telaietti (RX+TX) VHF a L. 150.000; riviste **CEDO/CERCO** (invio elenco).
Diplomato in telecomunicazioni, corsista fonico per studio di registrazione, conoscenza computer software musicali, **CERCA** occupazione, possibilmente ambito audio o radiofonico. Tumulero Marco viale Libertà, 14 - 21015 Lonate Pozzolo. Tel. 0331/669674

Sviluppo programmi in assembler per micro ST62XX e **REALIZZO** prototipi, telefonare a Gianni 0376/396743 Gaburro Gianni via Canova, 60 - 46047 Porto MN.

CERCO seria ditta disposta ad affidarmi lavori di cablaggio, montaggio e saldatura di schede ed altro. Garantisco professionalità serietà e puntualità. Telefonare a Franco 02/9551291 Imeri Franco via Boves,6 - 20066 Melzo (MI).

CERCO corso scuola Radio Elettra "televisione a colori". I libri devono essere in buono stato e non troppo vecchi. Annuncio sempre valido, solo Milano e provincia. Riboldi Paolo via Don Minzoni, 13 - 20063 Cernusco sul Naviglio. Tel. 02/92108669

ST6 **CERCO** hobbysti programmatori, progettisti ed appassionati di microcontrollori. ST6 per scambio esperienze e programmi. Alfio Tel. 02/9959955 Pulvirenti Alfio via Pergolesi, 2 - 20024 Garbagnate Milanese.

CERCO fotocopia schema ricetrasmettitore veicolare ICOM IC260 E. VHF, pagando fotocopia e spedizione. Cetti Stefano vicolo S.Rocco, 14 - 22019 Tremezzo. Tel. 0344/42150

COMPRO modulo PLL SM2 (in qualunque stato, anche senza componenti), venduto a suo tempo da E.L.T. Elettronica. Colacicco Luigi via Lepudro,16 - 03044 Cervaro. Tel. 0776/367173

VENDO ricetrasmettitori (CB) Midland 48 200 CH+ ECO+RB beep a L. 300.000; Midland 68 a L. 100.000; President Crent 120 CH SSB a L. 200.000. Formisano Salvatore Corso Filippo Turati, 146 - 0034 Colleferro (RM). Tel. 06/9780242

VENDO kit di montaggio macchina del fumo 1000W a L. 220.000 (attenzione ne ho 2 al prezzo speciale di L. 170.000). Funzionamento garantito come i modelli in commercio. Disponibile anche kit di montaggio di lampada strobo 700W. Bernardi Simone via Istieto, 55 - 53100 Siena. Tel. 0577/378559 E-mail: bernasimo@sunto.ing.unisi.it

CERCO ditta disposta ad affidarmi lavoro di montaggio di circuiti elettronici presso il mio domicilio. **CERCO** ditta disposta ad affidarmi lavoro di assemblaggio PC al mio domicilio. Saimandi Angelo via De Amicis, 15 - 12038 Savigliano (CN). Tel. 0172/21240

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

inviare questo coupon a : "Mercato" di Fare Elettronica
DTP Studio via Matteotti, 8
28043 Bellinzago Novarese (NO)

FE 144

COGNOME
NOME
INDIRIZZO
CITTA'
CAP TEL
DATA FIRMA

VENDO in perfette riproduzioni, vari **VENDO** schemi app. radio dal 1950/55 e di tutta la prod. Geloso dal 1955/72. Dal serv. tecn. Marelli 1956/69, Phonola 1959/73, Grundig 1971/78 ecc.; libri di radiotecnica, manuali valvole e equivalenze transistor. Chiedere dettagliati elenchi gratis. Arriga Giuseppe via dei Fulvi, 47 - 00174 Roma. Tel. 06/7610338

VENDO oscilloscopio Gold Star 20 MHz mai usato a L. 400.000 non trattabili; Tester Metex digitale, bellissimo, completo di imballo, manuale istruzioni e cavetti mai usato a L. 200.000 non trattabili; altro Tester più modesto, mai usato, digitale a L.90.000 non trattabili; trapanino per circuiti stampati con set di punte più alimentatore da 14 Volt a L. 100.000; trasformatore toroidale, tensione duale 48+48 mai montato a L. 40.000; libro a L. 20.000; manuale di elettronica di tabelle e formule "Progettare con i circuiti integrati" a L. 20.000; due siringhe aspira-stagno a L. 10.000; Tester con garanzia ancora da spedire oltre alle solite funzioni: misura di capacità, test di diodi, test sonoro della continuità, test del life dei transistor, misure di frequenza, indicatore delle funzioni sul display. Regalo 2 sonde e 1 libro impiego tecnico. Vetri Davide via 25 Aprile, 76 - Lesignano Bagni (PR). Tel. 0521/350474

CERCO qualsiasi vecchio programma per gestire memoria estesa/espansa su PC 286; coprocessore 387SX per PC 386; CD-ROM drive economico. Telefonare ore serali a: Gandino Andrea via Dania, 2a/7 - 15076 Ovada (AL). Tel. 0143/821353.

CEDO HP 140T, 8553B, 8552A, HP 3581A, 5244L, 5245L, 608E, 606A, 206A, 3440A, 3444A, TEK 5541, 5A48, 5A18N, 5B12N, 7603, 7633, 7603 perfetti e funzionanti; Marconi Generator TF995A AM/FM 1,5 Mc, 220 Mc; Unaohm EP110 ar. AM/FM. Riccio Gennaro via Pertini, 39 - 81030 Parete (CE). Tel. 081/5035791.

VENDO valvole per radio d'epoca EL2-3-6-11, AZ1, EBL1, UBL1, UY1N-11-41, UX120-199-200-201-280-46-47-48-49, 5Y3, KT88TESLA-ELTESLA, 300B, 6L6GC, E88CCsq, ECC81-82-83. Condensatori in carta e olio, potenziometri a filo 100 Ω-5 W. Borgia Franco via Valbisenzio, 186 - 50049 Prato. Tel. 0574/987216.

VENDO 30 riviste di Nuova Elettronica e intera annata 1993 di Elettronica Pratica a un quarto del prezzo di copertina (escluse spese di spedizione); 34 schemi di RX a valvole e 284 schemi di RX a transistor, con indirizzi di ditte, dizionario e 25 tavole di utili calcoli a L. 30.000 entrambi i volumi rilegati (escluse spese di spedizione). Sambuco Carlo via del Cantone, 17 - 06128 Perugia. Tel. 075/5056105.

VENDO dizionario illustrato di elettricità e magnetismo del 1893, autore G. Lefèvre, editore Sonzogno, rilegatura d'epoca brossura, ottimo stato a L. 10.000.000 trattabili preferibilmente ad amatore competente. Bonayenia Ivo via F. Arena, 21 - 00171 Roma. Tel. 06/2156456.

VENDO-PERMUTO apparati elettronici tra cui: Marconi TF2370/I, spect. an. HP3586A, volm. se lett. 0-32 MHz/Racal RA6778 (120 dB dinam.), receiver Philips BC8410/S ed altri. Sono gradite permute con riceventi ante anni '50. Gumbh Jamey via Campana, 13 - 41012 Carpi (MO). Tel. 059/663030.

VENDO magnetoterapia BF di N.E. a L. 180.000. Acquati Claudio via Passirano 9/A - 20059 Vimercate. Tel. 039/668967.

Azienda in espansione in tutto il territorio nazionale **CERCA** agenti, ottimi guadagni anche part-time. Errante Antonio via R. Sanzio, 3/A - 21013 Gallarate (VA). Tel. 0331/3011334 oppure cellulare 0368/3011334.

VENDO nuovo PC IBM 166 MHz, 8 MB RAM, 1,08 Gb HD, acceleratore video PCI 64 bit 2 MB, escluso monitor a L. 1.550.000. Sinigaglia Andrea via Madonnina, 2 - 22070 Beregazzo con Figliaro (CO). Tel. 0338/6120158.

VENDO ricevitore sat in kit con soglia regolabile a 3 dB a L. 150.000. Stabilizzatore video per duplicazione videocassette originali a L. 180.000; decoder ufficiale SCT Jessica Rizzo con abbonamento annuale usato 1 mese a L. 500.000; trasmettitore TV fuori banda PLL da 1,5 W a L. 490.000. Tosti Emanuele via Fani, 15 - 66100 Chieti. Tel. 0330/314026.

VENDO ponte radio VHF Duplex professionale 25 W con schema e ricambi a L. 400.000; filtri a cavità 2,5 kW VHF 144÷174 MHz a L. 250.000 cadauno, filtri duplexer VHF, ricetrans V-UHF civili, TVCC mont. Rack doppio a L. 50.000, oscill. 1 MHz Tekc a L. 100.000. Telefonare ore 20-21,30 a: Cibotto Bruno via Palermo, 2 - 45026 Lendinara. Tel. 0425/61791.

VENDO analizzatore di spettro HP mod. 8558B e frequenzimetro Sistron Donner 6520 Microwave Counter a L. 6.000.000. Per accordi telefonare a: Pallante Natale via F. Tovaglieri, 173 - 00155 Roma. Tel. 0360/502321.

VENDO interfaccia Casio data-bank computer (compatibili) per salvataggio dati a L. 60.000 più spese di spedizione. Gatti Gabriele via Marzaroli, 34 - 43100 Parma. Tel. 0521/243614.

COMPRO modulo PLL SM2 (in qualunque stato, anche senza componenti) venduto a suo tempo da E.L.T. Elettronica. Colacicco Luigi via Lepudro, 16 - 03044 Cervaro (FR). Tel. 0776/367173.

VENDO ricevitore/posizionatore sat CMR SR6000, 650 CH, con soglia regolabile a 3 dB, in garanzia, a L. 600.000; decoder videocrypt 1+2 con card a L. 400.000; card ufficiale rendez-vous a L. 220.000; VCR-VHS 2 testine, ottimo per duplicazione videocassette originali come nuovo a L. 490.000. Diodati Sandro, tel. 0330/314026.

VENDO ricevitore sat Philips in kit a L. 90.000; decoder SIS per partite di calcio eurovisione come nuovo a L. 300.000; ricevitore Manhattan con decoder D2MAC, ottimo stato a L. 450.000; LNB full band professionale N.F. 0,5÷0,7 dB, nuovo imballato, a L. 290.000. Zollini Massimo, tel. 085/4210143 dopo le 18.00.

VENDO CB President Lincoln nuovo 400 CH AM FM SSB CW, tutto digitale a L. 700.000. Lineare 50 W RMS 80 W max da auto a L. 40.000. Pagnini Mirko via S. Egidio, 3 - 61020 Novilara (PS). Telefonare allo 0721/217144 e chiedere di Mirko.

VENDO trasmettitore FM 88÷108 MHz 3 W della CTE perfettamente funzionante e con relativa documentazione, ideale per formare una radio libera o altro a L. 60.000 trattabili più spese di spedizione. Nigro Giovanni via Manini, 73 - 33016 Pontebba (UD). Tel. 0428/90457.

CERCO convertitore VHF Kenwood solo se occasione e buono stato (VC-20). Riboli Ambrogio via Della Selvetta, 9 - 21100 Varese.
Tel. 0332/237645.

Amplificatori/pre transistor-valvole P.P.S.E. ing. **VENDE** e/o costruisce anche da specifiche. Favaro Giampietro v.le Dante, 27 - 31050 Morgano (TV).

VENDO cercametalli professionale varie marche, **SCAMBIO - COMPRO** materiale per studio, ricerca progettazione in tale settore. Nardelli Vincenzo via S. Francesco, 38 - 74019 Pagliano (TA). Tel. 099/8884234 o 0368/3140-169.

CERCO schema interfacce ICOM VX 1 A e FM per R71, eventualmente acquisto per prezzo modico. Carpi Luigi via G.B. Pergolesi, 19. Tel. 010/7403857.

CERCO e **COMPRO** hardware per il mitico 64. Drive, cartucce, programmatori di EPROM, qualsiasi cosa. Bernabito Giovanni via Pisacane, 9 - 19032 Lerici (SP). Telefonare ore serali allo 0187/965714.

Materiali a film spesso per substrati in acciaio

DuPont Electronic Materials ha realizzato nuovi tipi di resistori a film spesso e di composizioni isolanti, appositamente sviluppati per essere utilizzati su acciaio inossidabile come elementi riscaldanti di liquidi, oltre che in altre applicazioni di potenza da prodursi in grossi volumi. Un esempio tipico riguarda gli elementi esterni, "stampati" per serigrafia, utilizzati nella produzione di bollitori di nuova generazione, in sostituzione delle tradizionali resistenze a spirale. Il cuore dei nuovi materiali DuPont è rappresentato da un innovativo materiale isolante, denominato 3500, il quale offre elevate prestazioni su acciaio inossidabile tipo 430 e similari. Un tale sviluppo consente di eliminare l'esigenza di preossidare l'acciaio, con conseguente facilità di processo rispetto ai tradizionali materiali isolanti. La specificità della chimica di base di questo materiale permette una migliore compatibilità con il coefficiente termico di espansione dell'acciaio, ottenendo substrati più piatti dopo la fase di cottura. Ne consegue un più semplice processo di stampa serigrafica degli strati successivi e un ridotto imbarcamento nel corso del ciclo termico in uso. Al fine di soddisfare le esigenze di stretta tolleranza dei valori relativi alla resistenza e alle alte rese dei volumi produttivi, le composizioni resistive della serie 35XX DuPont, offrono una gamma di paste serigrafiche dotata di tre diversi coefficienti di resistenza termica (TCR). Per ogni TCR richiesto, si possono amalgamare due diversi tipi di pasta al fine di ottenere la resistività richiesta, consentendo, inoltre, al progettista del circuito di scegliere i materiali più adatti alla configurazione desiderata e alla resistenza stabilita. E' inoltre possibile apportare piccole varianti alla resistenza degli elementi in fase di processo, migliorandone le rese produttive. La possibilità di sottoporre più strati a cottura simultanea, incrementa, invece, la velocità dell'intero processo produttivo. DuPont è il maggior fornitore di materiali e servizi destinati alle industrie globali elettriche ed elettroniche. In qualità di società basata sulla ricerca, occupa una posizione privilegiata che le consente di fornire le innovazioni tecnologiche necessarie a soddisfare le esigenze del mercato degli elementi riscaldanti stampati per serigrafia, in continua e rapida evoluzione. I materiali isolanti e le composizioni resistive serie 3500 DuPont sono stati appositamente sviluppati per realizzare elementi riscaldanti e applicazioni di potenza su vasta scala. Ne sono un esempio gli elementi riscaldanti stampati per serigrafia e utilizzati nei bollitori di nuova generazione.

Per informazioni:
Renata Mazzelli, Relazioni Esterne, DuPont Italiana, via A Volta,16 - 20093 Cologno Monzese, Milano. Tel. 02/25302.201 (.320) Fax 02/27300558

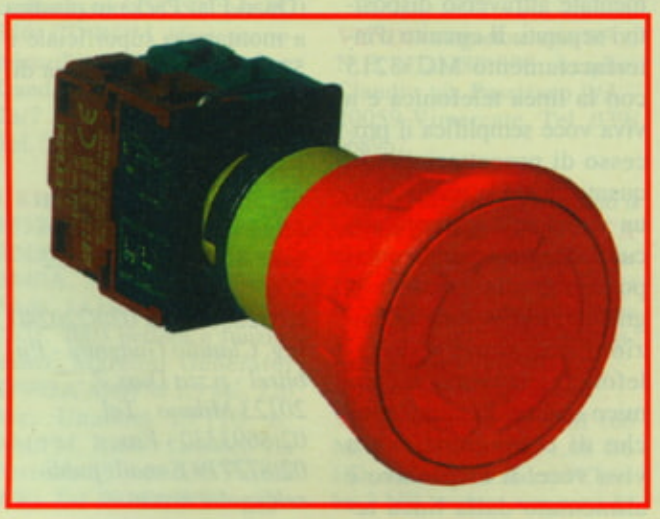
IC Super Integrato Motorola per telefoni

Il circuito altamente integrato per sistemi di comunicazione telefonica e interfonica a viva voce sostituisce quattro circuiti integrati e numerosi dispositivi non integrati. Motorola ha presentato l'MC33215, il circuito d'interfaccia per linee telefoniche e sistemi a viva voce che fornisce praticamente tutte le funzioni necessarie per la creazione di un telefono elettronico con capacità di comunicazione a commutazione vocale. Questo componente consente di ottenere la riduzione del costo del dispositivo telefonico, in quanto integra rete vocale, logica di commutazione, amplificatore dell'altoparlante e del sistema a viva voce, oltre ad altre funzioni generalmente implementate attraverso dispositivi separati. Il circuito d'interfacciamento MC33215 con la linea telefonica e a viva voce semplifica il processo di progettazione, in quanto richiede unicamente un semplice e generico circuito integrato per la composizione e la suoneria in grado di fornire tutte le funzioni necessarie a un telefono elettronico economico dotato di caratteristiche di comunicazione a viva voce. Il dispositivo è alimentato dalla linea telefonica e può funzionare con corrente di soli 4,0 mA, consentendo il funzionamento parallelo con un apparecchio telefonico standard. L'efficiente circuito di alimentazione integrato nel chip rende disponibile circa il 90% della corrente di loop per l'amplificatore integrato dell'altoparlante e per qualsiasi altra funzione periferica. Il circuito integra un controller half duplex con monitoraggio di segnale e rumore, amplificatori di base per microfono e altoparlante, terminazioni di linea AC e DC, circuiti di conversione a 24 fili, AGC sulla lunghezza della linea e funzioni di trasmissione DTMF. L'esclusione delle funzioni di composizione e suoneria è stato voluto per garantire maggiore flessibilità e la possibilità di potenziare l'apparecchio telefonico a partire da un'implementazione a basso costo. Nel chip sono integrate quattro diverse funzioni di alimentazione per ottimizzare l'utilizzo della corrente della linea telefonica.
Il circuito d'interfacciamento MC33215 con la linea telefonica e interfonica a viva voce supporta una gamma specifica di temperature operative da 0 a +70°C ed è disponibile in unità shrink DIP throughhole a 42 pin o in unità QFP (Quad Flat Pack) in plastica a montaggio superficiale a 52 pin. Il prodotto è già disponibile in volume.

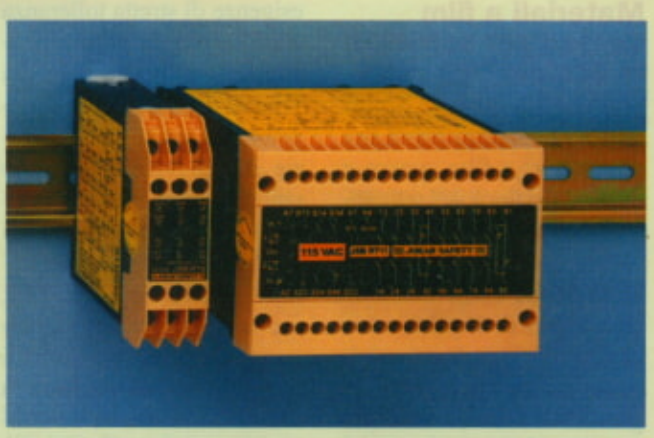
Per informazioni:
Ing. Marcello Napolitano - Motorola Semiconduttori - viale Milanofiori Pal. C2 - 20090 Assago. Tel. 02/82201 - Fax 02/8220240
Ing. Claudio Guagnini - Publirel - p.zza Diaz, 7 - 20123 Milano - Tel. 02/8693330 - Fax 02/877719 E-mail: publirel@galactica.it

Pulsante d'arresto d'emergenza

La New Elfin di Torino presenta un nuovo pulsante di arresto di emergenza ed aggancio che va ad integrare una moderna ed ampia gamma di ausiliari di comando e segnalazione diametro 22. Questo prodotto determinato 020PTAASRK è stato progettato per rispondere in maniera analitica alla norma UNI EN418, considerata norma quadro per la sicurezza del macchinario, specificatamente ai dispositivi di arresto di emergenza. Inoltre soddisfa le richieste di una impiantistica esigente. Analizzando il prodotto vengono evidenziate importanti novità: la particolare forma della testa a Fungo Tronco Conica gli attribuisce "priorità su tutti gli altri comandi" non richiedendo alcuna riflessione da parte dell'operatore che decide di azionare l'attuatore, durante il funzionamento; questa particolare forma gli permette di liberarsi da eventuali "corpi estranei" (autosvincolante), la prismatura per la presa di sgancio é posta sotto la zona di appoggio del palmo della mano per non interferire con la fase di aggancio, è stata realizzata un'interferenza prima della rotazione di sgancio per evitare "impreviste" o "contatti accidentali", infine il corpo posto dietro al fungo rosso é realizzato in colore giallo. L'affidabile sistema meccanico, che adotta l'attuatore a bloccaggio a scatto rapido del dispositivo di aggancio, garantisce precisi e sicuri "Comandi di arresto" perché eventuali arresti indecisi o parziali sul bottone a fungo non interagiscono con il suo elaborato sistema di apertura ed istantaneo bloccaggio. Il meccanismo interno dell'operatore é protetto da possibili manomissioni poiché non sono accessibili i sistemi di costruzione, quali viti, piattelli, flange. Il robusto sistema di assemblaggio tra l'operatore ed elementi di contatto é stato ideato per garantire "l'affidabilità dei componenti" conferendo al pulsante di arresto la caratteristica di diventare unico ed "indivisibile" perché non condizionato dal suo sistema di montaggio al pannello; rendendolo capace di sopportare tutti i disturbi e le sollecitazioni legate all'uso dell'apparecchio nelle condizioni d'uso previsto, come ad esempio: urti, vibrazioni, calore, sostenze aggressive, campi magnetici ed elettrici, neutralizzando anche un'eventuale realizzazione di fissaggio la cui "cattiva esecuzione potrebbe compromettere la sicurezza". L'azione meccanica positiva é assicurata dall'apertura forzata del contatto, sino alla posizione di bloccaggio ed é mantenuta anche dopo l'aggancio.



Per informazioni:
New Elfin divisione pulsanti s.r.l.
Strada Francese, 97/38
10156 Torino
Tel: 011/4704692/3
Fax: 011/4704069



Relè multifunzione JSBRT

I nuovi relè di sicurezza JSBRT della MASAUTOMAZIONE:JOKAB SAFETY offrono molteplici funzioni e fino a 7 uscite NA and 2 uscite NC, le quali possono essere ritardate con un tempo fisso selezionabile secondo l'applicazione. I relè sono disponibili in diversi contenitori con varie larghezze da 22,5 a 100 mm e da 2 a 7 uscite NA (6 A/250 Vca). Tutti i modelli funzionano a 24 Vcc e quelli più larghi anche con 24, 48, 115 e 230 Vca.
Hanno funzioni di sicurezza interne, ridondanti ed autocontrollate, e consentono di scegliere fra parecchie configurazioni di connessione d'ingresso ad 1 o 2 canali, con diversi livelli di sicurezza (da 1 a 4 secondi per EN 954), e fra un riarmo automatico o manuale autocontrollato. Inoltre, possono essere connessi per controllare i teleruttori esterni o per fermare un automatismo programmabile. I LED indicano la presenza di tensione e lo stato delle uscite NA, facilitando la localizzazione di un difetto. Un'interruzione di corrente, un difetto di componente, perturbazioni esterne o un cortocircuito, salvo un cortocircuito in funzionamento ad 1 canale, provoca la caduta immediata di relè. Nel funzionamento a 2 canali, i relè di sicurezza JSBRT rilevano contatti difettosi negli ingressi.
Programmati per il funzionamento del tipo 3 e 4, si ha il livello di sicurezza più elevato e quindi vengono rilevati tutti i cortocircuiti della linea. I relè di sicurezza offrono una soluzione ideale per la chiusura a chiavistello di sportelli e porte, per arresti di emergenza, per pulsanterie di sicurezza e per il controllo di circuiti di sicurezza. Offrono una protezione efficace sui robot industriali, presse e altre attrezzature di produzione automatizzate.
Per informazioni:
MASAUTOMAZIONE: JOKAB SAFETY
Ing. Umberto Massimino - Via Galilei, 20
I-20090 Segrate Milano
Tel.: 02/26922090
Fax: 02/2135420

LISTINO KIT SERVICE

I Kit sono realizzati dalla società QUALITY & SERVICE via P. Micca, 19 - 27020 PARONA (PV) Tel-Fax 0384/253542, distribuiti da Ubezio Rinaldo & C. s.a.s. via Brescia, 4 - 25036 Palazzolo S/Oglio (BS) Tel/Fax 030/7400355. Per ordinare, utilizzare la cedola "KIT SERVICE" oppure inviare una lettera o un fax. I Kit comprendono i circuiti stampati ed i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. I prezzi riportati sul listino sono comprensivi di IVA e non includono le SPESE POSTALI. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere oppure telefonare nel pomeriggio del venerdì dalle 15 alle 19 alla Q & S via P. Micca, 19 - 27020 Parona (PV) presso la quale è possibile richiedere il catalogo della nuova serie inviando L. 3000 in francobolli. Per richiedere le fotocopie relative ai prodotti di listino inviare L. 5.000 in francobolli.

CODICE			
EH30	12	Accensione elettronica	108.000
EH32	12	Termometro digitale	157.500
EH223	22	Trasmettitore I.R.	85.000
EH224	22	Ricevitore a I.R.	116.500
FE202	20	Misuratore d'impedenza	76.500
FE231	23	20 W in classe A	176.500
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	122.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	89.000
FE373	37-38	Finale audio 35 W (con profilo a L)	150.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	113.500
FE481	48	Ionizzatore	111.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	46.500
FE531	53	Luci psichedeliche	189.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	54.000
FE534	53	Ricevitore FM	99.000
FE541	54	Programmatore di EPROM	40.500
FE544	54	Mini-equalizzatore	49.500
FE551	55	Lettore di EPROM	40.500
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	60.500
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	21.500
FE583	58	Igrometro digitale	47.000
FE584	58	Termostato proporzionale	51.000
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (no connettore)	42.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	111.500
FE632	63	Allarme per auto	52.500
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	265.500
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	70.500
FE647	64	Interfonico duplex	57.500
FE651	65	Varialuce telecomandato	126.500
FE672	67	Timer Fotografico	145.500
FE714	71	Provacomponenti	149.000
FE7322	73-74	Relè statico	25.500
FE7327	73-74	Convertitore per CB	58.000
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC	178.500
FE761	76	Booster stereo per autoradio	40.500
FE766	76	Vu meter per autoradio	59.000
FE774	77	Triangolo	66.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A	125.000
FE791	79	PC Scopio	196.500
FE804	80	Alimentatore digitale di precisione	343.000
FE8110	81	Ω meter	75.000
FE821	82	Convertitore 12 Vcc-220 Vac	137.000
FE822	82	Rivelatore di prossimità ultrasonico	118.000
FE825	82	Amplificatore d'antenna 40-860 MHz	45.000
FE826	82	PC eprommer	65.500
FE827	82	Tester per pile da 1,5 V	40.500
FE835	83	Ricevitore a superreazione	49.500
FE844	84	Interruttore crepuscolare	95.000
FE849	84	Varialuce a 12 V	57.500
FE852	85-86	Voltmetro digitale per alimentatore	115.500
FE854	85-86	Tergicristallo regolabile	48.000
FE856	85-86	Inverter DC-DC per auto	217.000
FE876	87	Fluorescente portatile	53.500
FE884	88	Amplificatore in classe A per cuffie	36.500
FE886	88	Vu meter e peek meter da 40 dB	71.500
FE888	88	Sensore di ossido di carbonio	149.000
FE893	88	Timer per circuiti stampati	92.000
FE903	90	Miniampli da 50 W per auto	71.500
FE905	90	Commutatore a fischio	49.500
FE914	91	Generatore a 10,7 MHz	25.000
FE915	91	Telecomando multicanale via rete	96.000
FE933	93	Amplificatore audio-video	97.500
FE946	94	Gate-dip meter	149.000
FE952	95	Preamplificatore microfonico prof.	37.000
FE953	95	Tester per transistor universale	96.500
FE954	95	Suono spaziale	29.000
FE956	95	Convertitore LF/VLF	54.000
FE971	97-98	Data logger universale	118.000
FE974	97-98	Amplificatore da 7 W	79.000
FE977	97-98	Caricapile	73.500
FE994	99	Personal stereo	38.000
FE1001	100	Banco mixer	339.500
FE1011	101	Video SCART	82.200
FE1014	101	Gong elettronico	95.500
FE1021	102	Caricabatterie 6-12 V	73.500
FE1051	105	DAC a 8 ingressi per PC	105.000
FE1061	106	8 bit DA converter per PC	109.500
FE1064	106	Timer per bagno	40.000
FE1071	107	Correttore di toni	94.500
FE1081	108	Caricabatterie per camper	76.000
FE1082	108	Avvisatore di chiamata telefonica	49.000
FE1084	108	Wattmetro di rete	54.000
FE1093	109-110	Amplificatore stereo 2x1 W	55.000
FE1094	109-110	Allarme a sintesi vocale	177.500
FE1113	111	Microricevitore per OC-CB	61.500
FE1121	112	Luce di emergenza	125.000
FE1132	113	Psicoluci tascabili	56.000
FE1134	113	Comstep (Controllo motori passo-passo)	190.500
FE1135	-	Protocollo Comstep	74.500
FE1138	-	kit motori passo 1	100.500
FE1139	-	kit motori passo 2	71.500
FE11310	-	kit motori passo 400 step	106.000
FE1151	115	Video Psichedelico	71.500
FE1153	115	Controllo di tono per chitarra	84.000
FE1171	117	Display per messaggi	821.500
FE1172	117	Selettore per tastiere PC	36.000
FE1182	118	Interfonico per motociclisti	63.500
FE1193	119	Psicoluci autoregolate	169.500
FE1194	119	Trasmettitore AM per OC e CB	71.500

LISTINO KIT SERVICE

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT
FE1202	120	Telecomando DTMF	150.000
FE1203	120	Preampli/correttore per microfono	59.500
FE1211	121/122	Ampli hi-fi da 40 a 75 W	65.500
FE1213	121/122	Microspia	54.000
FE1231	123	Semplice barriera IR	54.500
FE1242	124	Generatore di funzioni 0,1 Hz- 10 MHz	202.500
FE1243	124	Rivelatore di presenza	165.500
FE1252	125	Alimentatore per CB	292.000
FE1253	125	Banco mixer	145.500
FE1262	126	Tampone per batterie al piombo-acido	125.000
FE1281	128	Commutatore voce-fax	140.500
FE1282	128	FM transmitter	49.000
FE1283	128	Sintonizzatore VHF 60-150 MHz	76.500
FE1291	129	Chiave elettronica con EEPROM	143.000
FE1292	129	Touch dimmer con memoria	69.500
FE1293	129	Telecomando via rete: TX	46.500
FE1301	130	Elettroanalgesia	261.000
FE1302	130	Telecomando via rete: RX	49.000
FE1311	131	Sorveglianza telefonica	80.000
FE1312	131	Generatore di messaggi vocali	120.500
FE1313	131	Alimentatore per elettroanalgesia	82.500
FE1314	131	Elettrodepilatore	118.000
FE1321	132	Telecomando DTMF via telefono	131.000
FE1322	132	Mixer stereo a quattro ingressi	339.500
FE1323	132	Interruttore crepuscolare	59.500
FE1331	133/134	RC codificato: il trasmettitore	65.500
FE1332	133/134	Luci psiche monocanale	62.000
FE1333	133/134	UV detector (telefonare a Q&S al 0384/253542)	-
FE1334	133/134	Radio locale in FM (col contenitore L. 35.000 in più)	84.000
FE1335	133/134	Filtro voce per karaoke	107.500
FE1351	135	Scheda di potenza per motori passo da 4 A	99.000
FE1352	135	Scheda di potenza per motori passo da 8 A	158.500
FE1353	135	Scheda controllo per motori passo	83.500
FE1354	135	RC codificato: il ricevitore (col contenitore L. 24.000 in più)	107.500
FE1355	135	Multimetro digitale (col contenitore L. 28.500 in più)	274.000
FE1356	135	Interruttore automatico per abbaglianti (con contenitore)	50.000
FE1361	136	Serratura elettronica (col contenitore L. 28.500 in più)	176.500
FE1362	136	Antifurto per auto	52.500
FE1363	136	Comando a ultrasuoni	77.500
FE1364	136	Car lights	52.500
FE1371	137	Telecomando sui 400 MHz a 2 canali (TX + RX)	250.000
FE1372	137	Remote control via telefono	71.500
FE1373	137	Riduttore per auto da 12 a 5-6-9 V	26.500
FE1382	138	Illuminazione di emergenza	40.500
FE1383	138	Avvisatore di chiamata telefonica	46.500
FE1384	138	Intermittente a 220 V	28.000
FE1391	139	Allarme via telefono	133.500
FE1392	139	Regolatore di luce a sensore	51.500
FE1393	139	Voltmetro LCD	70.500
FE1394A	139	Ionoforesi CPU+frontale, completo di CS e componenti	173.000
FE1394B	139	Frontale serigrafato-contenitore-pannello posteriore	82.500
FE1394C	139	Alimentatore	98.500
FE1394D	139	Elettrodi + accessori	53.000
FE1401	140	Centralina d'allarme	123.000
FE1402	140	Timer ritardatore 1 - 130 s	33.500
FE1403	140	Controllo automatico per caricabatterie	34.500
FE1411	141	Interfonico	126.500
FE1412	141	Sirena temporizzata	50.000
FE1413	141	Generatore HT per recinti	30.000
FE1421	142	Caricabatterie per allarme	71.500
FE1422	142	Regolatore di luce volante	23.000
FE1431	143	Booster stereo da 10+10 W	45.000
FE1432	143	Sincronizzatore per diapositive	70.500
FE1433	143	Vox	40.000
FE1434	143	Minitrasmettitore in FM	43.000
FE1441	144	UPS da 200 W	286.00
FE1442	144	Preamplificatore con ALC	33.500
FE1443	144	Sensore di livello	33.000

CEDOLA D'ORDINE KIT SERVICE

IMPORTANTE: non inviare importi anticipati, il pagamento avverrà in contrassegno alla consegna del materiale

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

BARRARE LA CASELLA CHE INTERESSA

CODICE	DESCRIZIONE KIT	Q.TA'	PREZZO £

TOTALE

Spedire in busta chiusa a:
Ubezio Rinaldo & C. s.a.s.
via Brescia, 4
25036 Palazzolo S/Oglio (BS)

COGNOME _____

NOME _____

INDIRIZZO _____

CAP _____ TEL. (_____) _____

CITTA' _____

PROVINCIA _____ DATA _____

FIRMA

+ spese di spedizione (minimo £. 6.000)

IMPORTANTE: 1) I KIT contengono già i circuiti stampati. 2) I prezzi in vigore sono quelli indicati sul numero della rivista in edicola alla data dell'ordine

S.V.M. ELETTRONICA

VENDITA PER CORRISPONDENZA
Via Sempione, 24 - 21057 Olgiate Olona (VA) - Tel./Fax 0331/640569

MOSFET

2sj162/2sk1058 (Coppia)	Lit.	24.000
IRF 540	Lit.	2.750
IRF 9540	Lit.	3.500

TRANSISTOR

Mj 15024	Lit.	8.000
Mj 15025	Lit.	8.000

TRASFORMATORI TOROIDALI

VA 30	Lit.	27.000
VA 50	Lit.	32.500
VA 100	Lit.	43.000
VA 150	Lit.	55.000
VA 200	Lit.	70.000
VA 300	Lit.	95.000
VA 400	Lit.	115.000
VA 500	Lit.	130.000

I Prezzi si riferiscono ai trasformatori con un ingresso 220 V e massimo due secondari. L'aggiunta di altri secondari comporta l'aumento del 10%.

SET ATTREZZATURA BASE

Comprende: saldatore stilo 25 W, porta saldatore, tester digitale M830, aspira stagno, forbice, set di cacciaviti, due confezioni di stagno da 50 gr., Bread Board 830 contatti, treccia dissaldante, 1 Kg. di percloruro ferrico, penna per circuiti stampanti, vetronite.
LIT.138.000

ART M/890C

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Temperatura
Capacità
Auto-off
LIT.90.000

ART M/92

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Custodia
Lit.70.000

ART M/830

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-AC
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Custodia
Low Cost
LIT.35.000

CELLA DI PELTIER

51 W, 12 :15 VDC,
Dimensione 40x40x4
Peso gr. 24
Lit. 48.000

MODULI LASER

Moduli laser allo stato solido
635 µm AL. 3 ÷ 6 VAC

ART. MC — **MODULI COLLIMATED**
Dim. 10,5x18
Lit. 232.000

ART. LG — **LINE GENERATOR**
Dim. 13x25
Lit. 243.000

ART. CG — **CROSS GENERATOR**
Dim. 13x25
Lit. 476.000

ART M/1000

MULTIMETRO DIGITALE 4,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Capacità
Frequenza
Auto-off
FUNZIONE HOLD
LIT.155.000

INVERTER DC/AC CON VENTOLA

ingr.10:15Vdc,usc.220Vac,
Potenza 200W
Lit. 180.000

ART.UP3055

MODULO LCD 3,5 DIGIT

Alim.: 9 Vdc, 119,
9 mV/-199,9mV
Dim. 79x43x24
Lit.48.000

ART.UP6035/BL

Retroilluminato
Dim. 72x36x30
Lit.60.000

ART M/890F

MULTIMETRO DIGITALE 3,5 DIGIT

Volt-Amper dc
Volt-Amper ac
Ohm
Test diodi, transistor e continuità
Capacità
Frequenza
Auto-off
Custodia
LIT.95.000

ART UP-5135B

ART UP-6135B

MODULO DIGITALE 3,5 DIGIT

Alim. 5 VDC
199,9mV/-199,9mV,
Dimensione
79x36x30
Lit.52.000
Dimensione
72x36x30
Lit.53.000

ART UP-5130B

MODULO DIGITALE 3 DIGIT

alim. 5Vdc,
999mV/-99mV,
dim. 79x43x24
Lit.48.000

I prezzi si intendono Iva compresa. Minimo Ordine Lit.50.000 Rimborso spese postali Lit. 7.500 * Fino a 3 kg

Per informazioni e ordini scrivere o telefonare a: S.V.M. ELETTRONICA Via Sempione, 24 - 21057 Olgiate Olona (VA) Tel./Fax 0331/640569 - 0338/7313141

Nuova

DAL 1951 PER OLTRE 1.000.000 DI ALLIEVI

Scuola Radio Elettra

La Scuola degli italiani

MIGLIORA LA TUA VITA

*Studio a casa + Training di pratica per imparare la professione**

*Solo per corsi professionali

Scuola Radio Elettra è la prima scuola professionale per corrispondenza operante in Italia. Tutti gli allievi sono preparati con la massima competenza per entrare nel mondo del lavoro da professionisti. Chiama il Numero Verde. Riceverai subito dettagliate informazioni.

CORSI

ELETTRONICA *Varie specializzazioni*
- Elettrotecnica • Riparatore Radio/TV
- Elettrauto

INFORMATICA *Base e specializzazioni*
- Tecnico Hardware • Programmazione
- Internet • Telelavoro

MESTIERI
- Installatore TV via Satellite
- Tecnico Impianti di Allarme
- Idraulico • Elettricista
- Esperto Impianti di Riscaldamento, Refrigerazione ed Energia Solare
- Operatore Socio Assistenziale
- Orafo - Orologiaio • Restauratore (Dipinti, Mobili antichi etc.)

AZIENDALI
- Responsabile, Progettista, Valutatore della Sicurezza (legge 626)
- Produzione e Qualità
- Lingue (varie) • Segretaria d'Azienda

CREATIVI
- Pittore • Stilista di Moda
- Fotografo • Operatore TV • Estetista
- Tecnico e/o Grafico Pubblicitario

ECOLOGIA
- Tecnico: Ambiente, Ecoagricoltura, Erborista e Micologo, Smaltimento Rifiuti, Depurazione delle Acque
- Altre specializzazioni

DIPLOMI
- Scuola Media
- Ragioneria
- Geometra
- Periti e Licei (tutti)
- Magistrale
- Integrazione Diplomi

Presa d'atto Ministero Pubblica Istruzione N. 1391

Richiedi i programmi completi dei Corsi

Per ricevere ulteriori informazioni
Via Stellone 5, 10126 TORINO

Numero Verde
167-325.325